

503P0215US00

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月11日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-203179

[ST.10/C]:

[JP2002-203179]

出 願 人
Applicant(s):

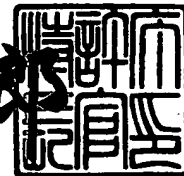
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037828

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290401105

【提出日】 平成14年 7月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 梅屋 慎次郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 田中 義禮

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002- 75143

【出願日】 平成14年 3月18日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置用スクリーン、画像表示装置用スクリーンの製造方法及び画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベース材と、

上記ベース材上に形成され、可視光域の略々全域に亘る波長帯域の光を吸収する光吸収層と、

上記光吸収層上に形成された光コントロール層とを備え、

上記光コントロール層は、投影結像手段を介して投射される画像表示光について、拡散反射させて像を結像させる拡散結像機能及び該画像表示光の波長帯域の光を選択的に反射させ他の波長帯域の光を透過させる波長選択機能を有していることを特徴とする画像表示装置用スクリーン。

【請求項 2】 上記光コントロール層は、表面部に微細な凸凹、あるいは、マイクロミラーが形成されている構造を有することによって拡散結像機能を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 3】 上記光コントロール層は、屈折率の異なる微細な拡散材が層中に分散された構造を有することによって拡散結像機能を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 4】 上記光コントロール層は、ブラッグ反射膜を用いた積層薄膜バンドパスフィルタとして構成されていることによって反射波長選択機能を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 5】 上記光コントロール層が、ホログラム反射膜を有して構成されていることによって反射波長選択機能を有し、反射型ホログラムスクリーンとして形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 6】 上記光コントロール層は、赤色帯域の光の反射率が他の帯域の光の反射率よりも高い反射特性を有する第 1 のトナー粒子と、緑色帯域の光の反射率が他の帯域の光の反射率よりも高い反射特性を有する第 2 のトナー粒子と、青色帯域の光の反射率が他の帯域の光の反射率よりも高い反射特性を有する第 3

のトナー粒子とが混合されて表面部に塗布されていることによって反射波長選択機能を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 7】 上記光コントロール層は、入射光に対する反射光量を反射光の出射方向によって異ならせるゲインコントロール機能を有していることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 8】 上記光コントロール層は、表面部に複数の微細な凹状部を有することによりレンズ効果を有することによってゲインコントロール機能を有していることを特徴とする請求項 7 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 9】 上記光コントロール層は、上記ベース材が表面部に複数の微細な凹状部を有し、このベース材の表面形状に倣った形状となり、レンズ効果を有することによりゲインコントロール機能を有していることを特徴とする請求項 7 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 10】 上記光コントロール層上に、上記投影結像手段を介して投射される画像表示光の波長帯域の光を透過させるとともに他の波長帯域の光を吸収する外光低減層を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 11】 上記光コントロール層上に、上記投影結像手段を介して投射される画像表示光の入射方向の光を透過させるとともに他の方向の入射光を遮断する微細な複数の遮光板を有して構成された外光低減層を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 12】 上記光コントロール層上に、上記投影結像手段を介して投射される画像表示光の偏光状態の光を透過させるとともに他の偏光状態の光を吸収する外光低減層を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置用スクリーン。

【請求項 13】 画像投影装置において色再現波長を決定する三原色の光をそれぞれ物体光及び参照光として用いて、反射型ホログラムスクリーンとして形成することにより、該画像投影装置の色再現波長に対応する反射波長特性を具備させた

ことを特徴とする画像表示装置用スクリーンの製造方法。

【請求項 1 4】 複数種類のトナー粒子が調合された材料を投影面に塗布して、画像投影装置の色再現波長に対応する反射波長特性を具備させたことを特徴とする画像表示装置用スクリーンの製造方法。

【請求項 1 5】 赤色、緑色及び青色の三原色光を発する光源と、上記光源より発せられた光束を画像情報に応じて強度変調する空間光変調手段と、

上記空間光変調手段によって強度変調された三原色光をスクリーン上に結像させる投影結像手段と、

上記スクリーンを、上記三原色光の波長とは異なる波長の周辺光によって照明する周辺光発生手段と

を備え、

上記スクリーンは、上記三原色光に対する反射率が上記周辺光に対する反射率よりも高く、上記三原色光に対する吸収率が上記周辺光に対する吸収率よりも低くなっている

ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 1 6】 上記光源は、レーザ光源であり、

上記レーザ光源の発するレーザビームの照射方向を、画像表示範囲に亘って走査させるスキャン手段を備え、

上記空間光変調手段は、上記スキャン手段によるレーザビームの照射方向の走査のタイミングに対応して該レーザビームの光強度を変化させる光強度制御手段である

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 1 7】 上記光源は、レーザ光源であり、

上記レーザ光源の発するレーザビームの照射方向を、画像表示範囲に亘って走査させるスキャン手段を備え、

上記空間光変調手段は、上記スキャン手段により照射方向を走査されるレーザビームの上記スクリーン上における光強度を変化させるスイッチング素子であることを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 1 8】 上記スイッチング素子は、液晶変調素子であることを特徴と

する請求項 1 7 記載の画像表示装置。

【請求項 1 9】 上記スイッチング素子は、マイクロミラーアレイであることを特徴とする請求項 1 7 記載の画像表示装置。

【請求項 2 0】 上記光源は、放電管と、この放電管から発せられる光束のうちの一部の波長帯域の光束を遮断するフィルタリング手段とを有しており、

上記空間光変調手段は、上記フィルタリング手段を経た光束の上記スクリーン上における光強度を変化させるスイッチング素子である

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 2 1】 上記スイッチング素子は、液晶変調素子であることを特徴とする請求項 2 0 記載の画像表示装置。

【請求項 2 2】 上記スイッチング素子は、マイクロミラーアレイであることを特徴とする請求項 2 0 記載の画像表示装置。

【請求項 2 3】 上記光源は、放電管と、この放電管から発せられる光束のうちの一部の波長帯域の光束を遮断するフィルタリング手段と、赤色光レーザービームを発するレーザー発振器とを有しており、

上記空間光変調手段は、上記フィルタリング手段を経た光束及び上記赤色光レーザービームの上記スクリーン上における光強度を変化させるスイッチング素子である

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 2 4】 上記スイッチング素子は、液晶変調素子であることを特徴とする請求項 2 3 記載の画像表示装置。

【請求項 2 5】 上記スイッチング素子は、マイクロミラーアレイであることを特徴とする請求項 2 3 記載の画像表示装置。

【請求項 2 6】 放電管は、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、または、キセノンランプであることを特徴とする請求項 2 3 記載の画像表示装置。

【請求項 2 7】 上記スクリーンは、上記光源、上記空間光変調手段及び投影結像手段における色再現波長に対応する反射波長特性を有する反射型ホログラムスクリーンであることを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 2 8】 上記スクリーンは、複数種類のトナー粒子が調合された材料

が投影面に塗布されていることにより、上記光源、上記空間光変調手段及び投影結像手段における色再現波長に対応する反射波長特性を有していることを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 2 9】 上記スクリーンは、ベース材と、このベース材上に形成され可視光域の略々全域に亘る波長帯域の光を吸収する光吸収層と、この光吸収層上に形成された光コントロール層とを備えて構成され、

上記光コントロール層は、投影結像手段を介して投射される三原色光について、拡散反射させて像を結像させる拡散結像機能及び該三原色光の波長帯域の光を選択的に反射させ他の波長帯域の光を透過させる波長選択機能を有している

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 3 0】 上記光コントロール層は、表面部に微細な凸凹、あるいは、マイクロミラーが形成されている構造を有することによって拡散結像機能を有していることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 3 1】 上記光コントロール層は、屈折率の異なる微細な拡散材が層中に分散された構造を有することによって拡散結像機能を有していることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 3 2】 上記光コントロール層は、ブラッグ反射膜を用いた積層薄膜バンドパスフィルタとして構成されていることによって反射波長選択機能を有していることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 3 3】 上記光コントロール層が、ホログラム反射膜を有して構成されていることによって反射波長選択機能を有し、反射型ホログラムスクリーンとして形成されていることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 3 4】 上記光コントロール層は、赤色帯域の光の反射率が他の帯域の光の反射率よりも高い反射特性を有する第 1 のトナー粒子と、緑色帯域の光の反射率が他の帯域の光の反射率よりも高い反射特性を有する第 2 のトナー粒子と、青色帯域の光の反射率が他の帯域の光の反射率よりも高い反射特性を有する第 3 のトナー粒子とが混合されて表面部に塗布されていることによって反射波長選択機能を有していることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 3 5】 上記光コントロール層は、入射光に対する反射光量を反射光

の出射方向によって異ならせるゲインコントロール機能を有していることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 3 6】 上記光コントロール層は、表面部に複数の微細な凹状部を有することによりレンズ効果を有することによってゲインコントロール機能を有していることを特徴とする請求項 3 5 記載の画像表示装置。

【請求項 3 7】 上記光コントロール層は、上記ベース材が表面部に複数の微細な凹状部を有し、このベース材の表面形状に倣った形状となり、レンズ効果を有することによりゲインコントロール機能を有していることを特徴とする請求項 3 5 記載の画像表示装置。

【請求項 3 8】 上記光コントロール層上に、上記投影結像手段を介して投射される三原色光の波長帯域の光を透過させるとともに他の波長帯域の光を吸収する外光低減層を備えていることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 3 9】 上記光コントロール層上に、上記投影結像手段を介して投射される三原色光の入射方向の光を透過させるとともに他の方向の入射光を遮断する微細な複数の遮光板を有して構成された外光低減層を備えていることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 4 0】 上記光コントロール層上に、上記投影結像手段を介して投射される三原色光の偏光状態の光を透過させるとともに他の偏光状態の光を吸収する外光低減層を備えていることを特徴とする請求項 2 9 記載の画像表示装置。

【請求項 4 1】 上記周辺光発生手段は、上記光源、上記空間光変調手段及び投影結像手段における色再現波長と異なる波長特性を有する蛍光管を有し、この蛍光管により、上記周辺光を発する

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 4 2】 上記周辺光発生手段は、蛍光管と、この蛍光管から発せられる光束のうちの一部の波長帯域の光束を遮断するフィルタリング手段とを有しており、このフィルタリング手段を介することにより、上記光源、上記空間光変調手段及び投影結像手段における色再現波長と異なる波長特性の周辺光を発する

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 4 3】 上記周辺光発生手段は、発光ダイオードからなり、上記光源

、上記空間光変調手段及び投影結像手段における色再現波長と異なる波長特性の周辺光を発する

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 4 4】 上記周辺光発生手段は、紫外光発光ダイオードと、この紫外光発光ダイオードが発する紫外光によって励起される可視光蛍光体とからなり、上記光源、上記空間光変調手段及び投影結像手段における色再現波長と異なる波長特性の周辺光を発する

ことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像表示装置。

【請求項 4 5】 赤色、緑色及び青色の三原色のうちの二色の光、並びに、紫外線光を発する光源と、

上記光源より発せられた光束を画像情報に応じて強度変調する空間光変調手段と、

上記空間光変調手段によって強度変調された二色光及び紫外線光をスクリーン上に結像させる投影結像手段と、

上記スクリーンを、上記二色光及び紫外線光の波長とは異なる波長の周辺光によって照明する周辺光発生手段と

を備え、

上記スクリーンは、上記二色光に対する反射率が上記周辺光に対する反射率よりも高く、上記二色光に対する吸収率が上記周辺光に対する吸収率よりも低くなっているとともに、上記紫外線光を上記三原色のうちの残る一色の光に変換する色変換層を有している

ことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示装置によって画像表示光を投射されて画像表示を行う画像表示装置用スクリーン、このような画像表示装置用スクリーンの製造方法及び画像情報に応じた画像をスクリーン上に投射して表示する画像表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、大画面の画像を手軽に楽しむことができる画像表示装置として、いわゆる「フロントプロジェクタ」といわれる画像表示装置が提案されている。

【0003】

このような画像表示装置としては、画像のR（赤色）成分、G（緑色）成分及びB（青色）成分を分担して表示する3管の陰極線管（CRT）を備え、これら陰極線管が表示する画像をそれぞれR（赤色）フィルタ、G（緑色）フィルタ及びB（青色）フィルタを透して重ね合わせて、スクリーンに前面側から投影する構成のものが提案されている。しかしながら、このような「3管CRTタイプ」の画像表示装置は、装置構成が大型で重く、セッティングが困難であり、価格も高価であったため、主に業務用途を中心に使用され、家庭用途としては、あまり普及していない。

【0004】

そして、近年、陰極線管に換えて液晶表示装置を使用した「フロントプロジェクタ」型の画像表示装置が提案されている。この画像表示装置は、陰極線管を備えていたものに比較して、装置構成の小型化、軽量化が可能であり、セッティングも容易で、低価格化も可能であるため、業務用途のみならず、家庭用途としての普及も期待されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述のような「フロントプロジェクタ」型の画像表示装置においては、画像表示に関わらない周辺光がスクリーンに入射すると、表示される画像のコントラストが劣化し、画像の視認性が悪くなるという問題がある。特に、周辺光が明るい環境下においては、十分なコントラストを有する画像の表示が行えない。

【0006】

すなわち、従来の「フロントプロジェクタ」型の画像表示装置においては、白いスクリーンに画像を投影して表示しており、このスクリーンは、投射される画像表示を行う光を反射するのと同様に、周辺光をも反射してしまうため、明るい

部屋においては、相対的に表示画像のコントラストが劣化し、視認性が悪くなっていたのである。

【0007】

そのため、このような画像表示装置を使用する場合には、周辺光がスクリーンに入射しないようにするために、部屋を暗くするなどの準備が必要となっている。ところが、一般の家庭において昼間に部屋を暗くすることは難しいし、夜間であっても、照明を消して部屋を暗くしてしまったのでは、表示される画像以外のものが見えなくなってしまい不便である。

【0008】

そこで、本発明は、部屋を暗くすることによって周辺光を減少させることのない明るい環境下であっても、良好なコントラストを有し視認性のよい画像の表示を行うことができる画像表示装置用スクリーン、このような画像表示装置用スクリーンを製造するための画像表示装置用スクリーンの製造方法及び画像表示装置を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するため、本発明に係る画像表示装置用スクリーンは、ベース材と、このベース材上に形成され可視光域の略々全域に亘る波長帯域の光を吸収する光吸収層と、この光吸収層上に形成された光コントロール層とを備え、光コントロール層は、投影結像手段を介して投射される画像表示光について、拡散反射させて像を結像させる拡散結像機能及び該画像表示光の波長帯域の光を選択的に反射させ他の波長帯域の光を透過させる波長選択機能を有していることを特徴とするものである。

【0010】

この画像表示装置用スクリーンにおいては、投影結像手段を介して投射される画像表示光は、光コントロール層において、拡散反射されて像を結像するとともに、波長帯域によって選択的に反射されることにより、他の波長帯域の光よりも多く反射され、外光の影響を抑えられた画像表示を行うことができる。

【0011】

そして、本発明に係る画像表示装置用スクリーンの製造方法は、画像投影装置において色再現波長を決定する三原色の光をそれぞれ物体光及び参照光として用いて、反射型ホログラムスクリーンとして形成することにより、該画像投影装置の色再現波長に対応する反射波長特性を具備させたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

この画像表示装置用スクリーンの製造方法においては、画像表示装置用スクリーンは、反射型ホログラムスクリーンとして形成されることにより、画像投影装置の色再現波長に対応する反射波長特性を具備し、外光の影響を抑えられた画像表示を行うことができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る画像表示装置用スクリーンの製造方法は、複数種類のトナー粒子が調合された材料を投影面に塗布して、画像投影装置の色再現波長に対応する反射波長特性を具備させたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

この画像表示装置用スクリーンの製造方法においては、画像表示装置用スクリーンは、複数種類のトナー粒子が調合された材料を投影面に塗布され、画像投影装置の色再現波長に対応する反射波長特性を具備することとなるので、外光の影響を抑えられた画像表示を行うことができる。

【 0 0 1 5 】

そして、本発明に係る画像表示装置は、赤色、緑色及び青色の三原色光を発する光源と、この光源より発せられた光束を画像情報に応じて強度変調する空間光変調手段と、この空間光変調手段によって強度変調された三原色光をスクリーン上に結像させる投影結像手段と、スクリーンを三原色光の波長とは異なる波長の周辺光によって照明する周辺光発生手段とを備えている。

【 0 0 1 6 】

そして、この画像表示装置においては、スクリーンは、三原色光に対する反射率が周辺光に対する反射率よりも高く、三原色光に対する吸収率が周辺光に対する吸収率よりも低くなっていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

この画像表示装置においては、スクリーンは、空間光変調手段によって強度変調された三原色光に対する反射率が周辺光に対する反射率よりも高く、該三原色光に対する吸収率が周辺光に対する吸収率よりも低いので、外光の影響を抑えられた画像表示を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る画像表示装置は、赤色、緑色及び青色の三原色のうちの二色の光、並びに、紫外線光を発する光源と、この光源より発せられた光束を画像情報に応じて強度変調する空間光変調手段と、この空間光変調手段によって強度変調された二色光及び紫外線光をスクリーン上に結像させる投影結像手段と、スクリーンを二色光及び紫外線光の波長とは異なる波長の周辺光によって照明する周辺光発生手段とを備えている。

【 0 0 1 9 】

そして、この画像表示装置においては、スクリーンは、二色光に対する反射率が周辺光に対する反射率よりも高く、二色光に対する吸収率が周辺光に対する吸収率よりも低くなっていると同時に、紫外線光を三原色のうちの残る一色の光に変換する色変換層を有していることを特徴とするものである。

【 0 0 2 0 】

この画像表示装置においては、スクリーンは、強度変調された二色光に対する反射率が周辺光に対する反射率よりも高く、該二色光に対する吸収率が周辺光に対する吸収率よりも低く、また、強度変調された紫外線光を三原色のうちの残る一色の光に変換するので、外光の影響を抑えられた画像表示を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 2 】

〔画像表示装置用スクリーンの構成〕

本発明に係る画像表示装置用スクリーンは、図 1 に示すように、ベース材 1 5

の前面部上に、光吸収層 1 3、光コントロール層 1 8 及び外光低減層 1 9 が順に積層された構造を有して構成されている。光コントロール層 1 8 は、拡散結像機能、反射波長選択機能及びゲインコントロール機能を有している。この画像表示装置用スクリーンは、画像表示装置として構成した場合において、図 1 中矢印 A で示すように、投影結像手段を介して、画像表示光を投射される。

【 0 0 2 3 】

また、この画像表示装置用スクリーンは、後述するように、画像表示装置として構成した場合において、図 2 1 に示すように、投影結像手段を介して投射される波長が λ_r 、 λ_g 、 λ_b である画像表示光は、外光低減層 1 9 を透過し、光コントロール層 1 8 において、反射波長選択され、拡散結像し、所定の方向にゲインコントロールされて前面側に出射され、観察者 1 4 の眼に到達する。ここで、画像表示光の波長 λ_r 、 λ_g 、 λ_b は、光コントロール層 1 8 の反射波長選択機能における反射波長に一致していることが望ましい。

【 0 0 2 4 】

一方、波長が λ_r 、 λ_g 、 λ_b 以外の波長 λ_{others} である外光は、外光低減層 1 9 において低減された後、光コントロール層 1 8 において、反射波長として選択されずに大部分がこの光コントロール層 1 8 を透過し、光吸収層 1 3 において吸収される。ここで、外光の波長 λ_{others} は、光コントロール層 1 8 の反射波長選択機能における反射波長に一致しないことが望ましい。

【 0 0 2 5 】

なお、外光低減層 1 9 は、図 2 に示すように、用途や使用環境によっては、省略可能である。

【 0 0 2 6 】

ベース材 1 5 は、光吸収層 1 3 との密着性がよい材料であって、画像表示装置用スクリーンとしての形状の保持が可能であって、取り扱いが容易である材料により形成される。すなわち、このベース材 1 5 は、例えば、プラスチックの如き合成樹脂材料や、繊維素材から、シート状に形成されている。また、このベース材 1 5 は、巻き取って筒状にして収納することが可能な材料からなることが望ましい。

【0027】

光吸収層13は、広く可視光帯域の略々全域の光を吸収する特性を有する材料、例えば、黒色ペイント、あるいは、黒色フィルム状材料により形成される。この光吸収層13は、ベース材15の前面部上に、黒色ペイントが塗布、あるいは、黒色フィルム状材料をラミネイトすることにより形成されている。

【0028】

なお、ベース材15自体を黒色の合成樹脂材料の如き光吸収材料によって形成した場合には、このベース材15は、光吸収層13と一体的に構成されたものと考えることができ、光吸収層13を別個に設ける必要はない。この場合には、ベース材15が、光吸収機能をも果たすこととなる。

【0029】

また、図3に示すように、光吸収層13は、ベース材15が透明な材料により形成されている場合には、このベース材15の背面部上に設けるようにしてもよい。

【0030】

そして、光コントロール層18におけるゲインコントロール機能は、投影結像手段を介して投射される画像表示光を、所定の方向に集めて反射させる機能であり、この光コントロール層18がレンズ効果を有することによって実現される。このようなゲインコントロール機能を実現するには、図4に示すように、光コントロール層18における反射層18aの前面部を、複数の凹面が配列されたレンズ構造とすることが考えられる（以下、複数の凹面が配列された形状を「レンズ構造」という）。この反射層18aは、画像表示光を反射させる層であり、光コントロール層18において、最も前面側に位置する。そして、このように、反射層18aをレンズ構造とするには、この反射層18aを背面側より支持する支持層18cの前面部をレンズ構造としておけばよい。

【0031】

なお、支持層18cと反射層18aとの間には、拡散結像機能を実現するための後述する拡散構造18bが形成されている。

【0032】

光コントロール層 18 におけるゲインコントロール機能を実現するには、図 5 に示すように、黒色のベース材 15、または、黒色の光吸収層 13 の前面部をレンズ構造に加工し、その上に蒸着等の方法で反射層 18 a を形成することが考えられる。この場合にも、ベース材 15、または、光吸収層 13 との間には、拡散構造 18 b が形成されている。この場合には、光コントロール層 18 の支持層がベース材 15、または、光吸収層 13 に一体化された構造と考えることができる。

【0033】

そして、光コントロール層 18 における拡散結像機能は、反射層 18 a が、画像表示光を拡散させて表示画像を結像させる機能である。反射層 18 a におけるこのような機能を実現するためには、図 4、図 5 及び図 6 に示すように、支持層 18 c と反射層 18 a との間、または、ベース材 15 あるいは光吸収層 13 と反射層 18 a との間の界面の形状を、十分に細かい凸凹構造、あるいは、マイクロミラーアレイ構造からなる拡散構造 18 b とすることが考えられる。

【0034】

また、拡散結像機能を実現するには、図 7 に示すように、屈折率の異なる細かな粒子を分散させた拡散層 18 b を、支持層 18 c と反射層 18 a との間、または、ベース材 15 あるいは光吸収層 13 と反射層 18 a との間に形成することが考えられる。この拡散層 18 b は、支持層 18 c あるいは反射層 18 a と略々等しい屈折率を有する母材に対して、この母材と屈折率の異なる細かな粒子を拡散材として分散させた構造を有している。

【0035】

次に、光コントロール層 18 における反射波長選択機能は、前面側から投射される画像表示光に相当する波長帯域の光のみを選択的に反射し、これ以外の波長帯域の光を透過させる機能である。このような反射波長選択機能は、図 8 に示すように、いわゆるブラッグ (Bragg) 反射を利用することによって実現される。すなわち、屈折率の異なる層を複数層交互に積層させた構造においては、屈折率の異なる層の界面に所定の入射角度 Φ で入射した光束は、層間の距離を d 、入射光の波長を λ としたとき、以下の条件を満たす場合において、各層における反射

光が強めあい、全体として高い反射率を示すこととなる。

【0036】

$$2d \sin \Phi = n \lambda \quad (\because n : \text{自然数} (1, 2, 3 \dots))$$

したがって、このようなブラッグ反射が画像表示光について生ずるように設定した積層薄膜構造を形成することによって、画像表示光の波長に対応した反射波長選択機能を有する反射層18aを構成することができる。すなわち、反射層18aは、積層薄膜バンドパスフィルタとして形成することができる。積層薄膜バンドパスフィルタは、図9に示すように、所定のB（青色）、G（緑色）及びR（赤色）にあたる波長帯域の光のみを反射し、他の波長帯域の光は透過させる特性を有している。

【0037】

さらに、反射層18aは、反射型ホログラムとして形成することや、数種類のトナー（色素）粒子を調合して塗布したトナー層として形成することによっても、反射波長選択機能を有するものとすることができる。これら反射型ホログラム及びトナー層の形成方法及び特性については、図19乃至図23により後述する。

【0038】

そして、外光低減層19は、画像表示光をほとんど吸収することなく透過させるとともに、これ以外の光を吸収するように設計された層であり、図10に示すように、いわゆるブラインドカーテンのように、微細な複数の遮光板19aを有する構造として構成することができる。この外光低減層19は、投影結像手段を介して投射される図10中矢印Aで示す画像表示光のように、画像表示装置用スクリーンに対して略々正面から入射する入射光を透過させるとともに、外光のように、他の方向から入射する図10中矢印Bで示す入射光を遮断する微細な複数の遮光板19aを有して構成されている。すなわち、これら遮光板19aは、画像表示光の入射方向に略々沿う方向、画像表示装置用スクリーンの前面部に対して略々垂直な方向となされて配設されている。これら遮光板19aは、表面部に黒色ペイントが塗布され、この遮光板の表面部に入射した光を吸収するように構成されている。

【0039】

また、外光低減層19は、図11に示すように、吸収型の偏光板によって構成することもできる。すなわち、画像表示光を、特定方向の偏光状態、例えばP偏光としておき、この特定方向の偏光状態の図11中矢印Aで示す光のみを透過させ他の偏光状態の光を吸収する吸収型の偏光板を外光低減層19として用いると、種々の偏光状態の光が混合された図11中矢印Bで示す外光は、そのうちの画像表示光と同様の偏光状態の成分のみが、この外光低減層19を透過し、他の偏光状態の成分は、この外光低減層19によって吸収される。

【0040】

本発明に係る画像表示装置用スクリーンは、上述した各機能が実現されるように、各機能を担う構造をそれぞれの機能ごとに選択して組み合わせることにより、種々の構成が考えられる。以下、上述した各機能を担う構造を適宜組み合わせた画像表示装置用スクリーンの構成の代表例のいくつかを示す。

【0041】

すなわち、この画像表示装置用スクリーンは、図12に示すように、ベース材15の前面部に貼りあわせた黒色フィルムにより光吸収機能を実現し、光コントロール層18の支持層18cの前面部をレンズ構造に加工することによりゲインコントロール機能を実現し、この支持層18cと反射層aとの間の界面を凸凹形状の拡散構造18bとすることにより拡散結像機能を実現し、反射層18aを積層薄膜バンドパスフィルタとすることにより反射波長選択機能を実現し、吸収型の偏光板からなる外光低減層19により外光低減機能を実現することにより、構成することができる。

【0042】

また、この画像表示装置用スクリーンは、図13に示すように、光吸収機能を有する黒色の光吸収層13の前面部を微細な凹凸を有する面（ざらざらな面）とするとともに、レンズ構造を形成することにより、この光吸収層13の前面側においてバンドパスフィルタとして構成された光コントロール層18をこの光吸収層13の前面部の形状に倣わせ、図14に示すように、ゲインコントロール機能及び拡散結像機能を実現し、また、光コントロール層18において反射波長選択

機能を実現することにより、構成することができる。また、この画像表示装置用スクリーンにおいては、吸収型の偏光板からなる外光低減層 19 により、外光低減機能を実現している。

【0043】

さらに、この画像表示装置用スクリーンは、図 15 に示すように、光吸収機能を有する黒色の光吸収層 13 の前面部にレンズ構造を形成することにより、この光吸収層 13 の前面側においてバンドパスフィルタとして構成された光コントロール層 18 をこの光吸収層 13 の前面部の形状に倣わせ、ゲインコントロール機能を実現し、また、光コントロール層 18 において反射波長選択機能を実現することにより、構成することができる。また、この光コントロール層 18 と、外光低減機能を有する吸収型偏光板である外光低減層 19 との間に、母材と屈折率の異なる粒子からなる拡散材を分散させた構造を有する拡散板 20 を設けることにより、拡散結像機能を実現している。

【0044】

また、この画像表示装置用スクリーンは、図 16 に示すように、黒色の光吸収層 13 により光吸収機能を実現し、この光吸収層 13 の前面側に配置した光コントロール層となるホログラム材料 12 により、図 17 に示すように、ゲインコントロール機能、拡散結像機能及び反射波長選択機能を実現することにより、構成することができる。このような機能を有するホログラム材料 12 の製造方法については、後述する。また、この画像表示装置用スクリーンにおいては、吸収型の偏光板からなる外光低減層 19 により、外光低減機能を実現している。

【0045】

さらに、この画像表示装置用スクリーンは、図 18 に示すように、この図 18 中矢印 B 及び矢印 C で示す前方上方側及び前方下方側より入射する光を遮断、吸収し、図 18 中矢印 A で示す画像表示光を透過させる微細な複数の遮光板 19a を有する構造の外光低減層 19 によって、外光低減機能を実現することにより、構成することができる。なお、この画像表示装置用スクリーンの外光低減層 19 の他の構成は、上述の図 13 により示した画像表示装置用スクリーンと同様の構成である。

【 0 0 4 6 】

なお、上述したすべての画像表示装置用スクリーンの構成において、外光低減機能は、画像表示装置用スクリーンの用途や使用環境によっては、省くことが可能である。また、上述したすべての画像表示装置用スクリーンの構成において、最も前面側となる表面部は、表面反射防止機能を有するものとしてもよい。この表面反射防止機能は、例えば、画像表示装置用スクリーンの最も前面側となる表面部に、微細な凹凸を形成することによって実現することができる。

【 0 0 4 7 】

〔画像表示装置用スクリーンの製造方法〕

本発明に係る画像表示装置用スクリーンは、上述したような反射波長特性を有しているが、このような画像表示装置用スクリーンを製造するための製造方法について以下に述べる。

【 0 0 4 8 】

まず、光コントロール層について、画像表示光についてブラッグ反射を生じさせ画像表示光の波長に対応した反射波長選択機能を有する積層薄膜バンドパスフィルタとして形成された反射層を構成するには、支持層の前面部、または、光吸収層の前面部に対し、蒸着等の方法により、反射層をなす誘電体材料等を積層薄膜状に被着させる。

【 0 0 4 9 】

次に、上述したように、ホログラム材料 1 2 を用いて、上述のような反射波長特性を実現する製造方法が考えられる。すなわち、図 1 9 に示すように、投影結像手段を介して投射される画像表示光の波長特性と同一、あるいは、略々重なり合う波長特性のレーザ光 4 を物体光 4 a 及び参照光 4 b として用いて、反射型ホログラムスクリーンを作ることにより、画像表示光の波長だけを選択的に反射するスクリーンを製造することが可能である。

【 0 0 5 0 】

このような反射型ホログラムスクリーンとして構成される画像表示装置用スクリーンの製造において、レーザ光 4 は、ハーフミラー 5 によって 2 本の光路に分離され、一方の物体光 4 a が複数のミラー 6, 7, 9 及び拡散板 8 を経てホログ

ラム材料 1 2 に入射し、一方の参照光 4 b が複数のミラー 1 0, 1 1 を経てホログラム材料 1 2 に入射する。このホログラム材料 1 2 においては、物体光 4 a 及び参照光 4 b が干渉して干渉縞を形成し、この干渉縞に対応した部分が感光する。このような感光を三原色光について行い、現像することによって、三原色光に対応した回折格子が形成された反射型ホログラムスクリーンが形成される。

【 0 0 5 1 】

このようなホログラム材料 1 2 の反射波長特性例は、図 2 0 に示すように、R（赤色）、G（緑色）及び B（青色）の波長帯域において高い反射率を示し、他の波長帯域においては反射率が略々 0 である特性となっている。

【 0 0 5 2 】

このようなホログラム材料 1 2 を用いて構成した画像表示装置用スクリーンにおいては、図 2 1 に示すように、物体光 4 a 及び参照光 4 b の波長の他の波長 λ others の光は、ホログラム材料 1 2 において反射されず、このホログラム材料 1 2 を透過する。そして、ホログラム材料 1 2 を透過した光（波長 λ others）は、ホログラム材料 1 2 の裏面側に設けられた光吸収層 1 3 により吸収される。

【 0 0 5 3 】

そして、このように反射型ホログラムスクリーンとして構成された画像表示装置用スクリーンにおいて、物体光 4 a 及び参照光 4 b の波長の光、すなわち、投影結像手段を介して投射される波長 λ_r , λ_g , λ_b の画像表示光は、ホログラム材料 1 2 で反射されて、観察者 1 4 の眼に入る。

【 0 0 5 4 】

また、この画像表示装置用スクリーンの製造方法としては、図 2 2 に示すように、投影面となるベース材 1 5 の前面部に、数種類のトナー（色素）粒子を調合して塗布したトナー層 1 6 を光コントロール層として形成することが考えられる。このトナー層 1 6 は、赤色（R）を反射するトナー粒子、緑色（G）を反射するトナー粒子及び青色（B）を反射するトナー粒子からなり、三原色光を含まない波長 λ others の周辺光による照明では、黒色に見える。

【 0 0 5 5 】

各トナー粒子は、図 2 3 中の（a）に示すように、青色（B）を反射するトナ

一粒子は、青色（B）のみを反射し、他の波長の光は吸収し、図 2 3 中の（b）に示すように、緑色（G）を反射するトナー粒子は、緑色（G）のみを反射し、他の波長の光は吸収し、図 2 3 中の（c）に示すように、赤色（R）を反射するトナー粒子は、赤色（R）のみを反射し、他の波長の光は吸収する。

【 0 0 5 6 】

そして、このトナー層 1 6 に投影結像手段を介して三原色光（波長 λ_r , λ_g , λ_b ）からなる画像表示光が投射されると、これら各色光は、対応する色のトナー粒子により反射されて、観察者の眼に入る。

【 0 0 5 7 】

〔画像表示装置の構成〕

そして、本発明に係る画像表示装置は、図 2 4 に示すように、画像光を投影する投影結像手段を有するプロジェクタ 1 と、このプロジェクタ 1 が画像を投影する画像表示装置用スクリーン 2 と、この画像表示装置用スクリーン 2 を含めてスクリーン周辺を照らす周辺光発生手段であるライト 3 の 3 つの要素より構成されている。

【 0 0 5 8 】

この画像表示装置において、画像表示装置用スクリーン 2 は、上述した本発明に係る画像表示装置用スクリーンである。したがって、上述した画像表示装置用スクリーンの構成例のすべてが、この画像表示装置における画像表示装置用スクリーン 2 として採用することができる。

【 0 0 5 9 】

プロジェクタ 1 は、赤色、緑色及び青色の三原色光を発する光源と、この光源より発せられた光束を画像情報に応じて各色ごとに強度変調する空間光変調手段（ライトバルブ）と、この空間光変調手段によって強度変調された三原色光を画像表示装置用スクリーン 2 上に重ねて結像させる投影結像手段（投影レンズ）とを備えて構成されている。空間光変調手段としては、反射型または透過型の液晶変調素子や、マイクロミラーアレイ等のスイッチング素子を用いることができる。

【 0 0 6 0 】

すなわち、このプロジェクタ1は、表示しようとする画像の赤色成分の画像を赤色光によって画像表示装置用スクリーン2に投影し、表示しようとする画像の緑色成分の画像を緑色光によって画像表示装置用スクリーン2に投影し、表示しようとする画像の青色成分の画像を青色光によって画像表示装置用スクリーン2に投影して、これらを重ねることにより、もとの表示画像を再現する。

【0061】

したがって、このプロジェクタ1より投射される光束の波長成分は、図25に示すように、赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の三原色光である(横軸は波長 λ 、縦軸は投射強度を示している)。

【0062】

ライト3は、画像表示装置用スクリーン2を、図26に示すように、三原色光の波長とは異なる波長の周辺光によって照明する(横軸は波長 λ 、縦軸は照射強度を示している)。そして、画像表示装置用スクリーン2は、図27に示すように、プロジェクタ1から投射される三原色光に対する反射率が、周辺光に対する反射率よりも高く、三原色光に対する吸収率が、周辺光に対する吸収率よりも低くなされている(横軸は波長 λ 、縦軸は反射強度を示している)。

【0063】

この画像表示装置においては、以下に述べるように、明るい環境下でも視認性のよい画像を表示することができる。すなわち、人間の視覚特性(視認波長特性)は、図28に示すように、いわゆる可視光帯域(波長約400nm乃至約700nm)内において、略々一様な視感度を有している。

【0064】

したがって、プロジェクタ1が画像表示装置用スクリーン2に投射する光は、画像表示装置用スクリーン2で反射されて視聴者の眼に入るが、周辺光を含む余分な光は、画像表示装置用スクリーン2上においては、全てこの画像表示装置用スクリーン2に吸収される。そのため、この画像表示装置用スクリーン2においては、プロジェクタ1が投射する画像のみが視聴者の眼に画像として映し出されることになる。

【0065】

〔プロジェクタの光源〕

プロジェクタ 1 が投射する三原色光は、それぞれの波長幅をできるだけ狭くした方が、周辺光との差別化が容易となる。すなわち、プロジェクタ 1 の光源としてレーザ光源を用いると、図 2 9 に示すように、三原色光それぞれの波長幅を極めて狭くすることができる。この場合には、プロジェクタ 1 は、スキャン手段を備え、このスキャン手段により、レーザ光源の発するレーザビームの照射方向を画像表示範囲に亘って走査させる。そして、空間光変調手段としては、スキャン手段によるレーザビームの照射方向の走査のタイミングに対応して、レーザビームの光強度を変化させる光強度制御手段を用いることができる。

【 0 0 6 6 】

レーザ光源を用いて三原色光の波長幅を狭くすることにより、周辺光の波長との重複帯域を減らすことが容易になるため、設計自由度が増し、特性を向上させることができる。

【 0 0 6 7 】

また、この画像表示装置のプロジェクタ 1 においては、光源として、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、または、キセノンランプなどの放電管を用いることができる。高圧水銀ランプの発する光は、図 3 0 中 (a) に示すように、明白な輝線スペクトルを有しているがこの輝線スペクトル以外の波長成分も含んでいるので、特定波長のみを透すフィルタを用いてフィルタリングすることによって、図 3 0 中 (b) に示すように、特定波長成分のみの光とすることができる。

【 0 0 6 8 】

キセノンランプを用いた場合には、発せられる光の波長特性はブロードなので、波長特性の異なるフィルタを組合わせた複雑なフィルタリングを行うことによって、投射される光の波長特性をコントロールする必要がある。しかし、このようなフィルタリングを行えば、十分に狭い波長幅の三原色光を得ることができる。

【 0 0 6 9 】

さらに、プロジェクタ 1 の光源として、比較的低圧の水銀ランプ（中圧水銀ランプ）と赤色半導体レーザとからなる複合光源を光源として用いれば、図 3 1 中

(a) に示す水銀ランプの青色及び緑色の輝線ピークと、図31中(b)に示す赤色レーザの波長幅の狭いスペクトルとを使うことによって、フィルタリングをしなくとも、図31中(c)に示すように、それぞれの波長幅の狭い三原色光を得ることができる。

【0070】

〔ライト（周辺光発生手段）〕

周辺光発生手段であるライト3としては、図32に示すように、蛍光体を適宜調合することによって発光波長特性がプロジェクタ1が投射する光の波長に重なり合わないようにした温白色蛍光灯を使用することができる。

【0071】

または、このライト3としては、白熱灯などの照明光源と、この照明光源からの光に対し三原色光の波長帯域をカットするフィルタリングを行うフィルタとを組合わせたものを使用することができる。白熱灯などの照明光源からの光は、図33中の(a)に示すように、可視光帯域の略々全域に亘るブロードな波長特性を有しているが、フィルタリングを行うことにより、図33中の(b)に示すように、三原色光の波長帯域がカットされた波長特性の光となる。

【0072】

なお、このライト3としては、通常使用されている蛍光灯や白熱灯を、上述のような蛍光体が適宜調合された温白色蛍光灯やフィルタと組合わせられた白熱灯に交換するだけで使用することができる。

【0073】

また、周辺光発生手段は、発光ダイオード(LED)を用いて構成することもできる。この場合には、発光ダイオードは、図34に示すように、プロジェクタ1の光源、空間光変調手段及び投影結像手段における色再現波長と異なる発光波長特性を有し、プロジェクタ1が投射する光の波長に重なり合わない波長の周辺光を発する。なお、発光ダイオードは、複数種類のものを組合わせて使用することができ、周辺光は、人間の視覚特性としては、略々白色に見える。

【0074】

さらに、周辺光発生手段は、紫外光発光ダイオード(LED)と、この紫外光

発光ダイオードが発する紫外光によって励起される可視光蛍光体とから構成することもできる。この場合には、可視光蛍光体は、図 3 5 に示すように、プロジェクタ 1 の光源、空間光変調手段及び投影結像手段における色再現波長と異なる発光波長特性を有し、プロジェクタ 1 が投射する光の波長に重なり合わない波長の周辺光を発する。なお、発光ダイオード及び可視光蛍光体は、それぞれ複数種類のものを組合わせて使用することができ、周辺光は、人間の視覚特性としては、略々白色に見える。

【 0 0 7 5 】

〔紫外線を用いる構成〕

さらに、本発明に係る画像表示装置は、図 3 6 に示すように、プロジェクタ 1 において、画像表示装置用スクリーン 2 に投射する三原色光のうちの一を紫外線に置き換え、画像表示装置用スクリーン 2 において、紫外線を、プロジェクタ 1 において紫外線に置き換えられた一の原色光に変換する色変換層（蛍光体層）を設けて構成することもできる。すなわち、この画像表示装置においては、プロジェクタ 1 により、三原色光のうち二つの原色光（波長 λ_r 、 λ_b ）と、紫外線（波長 λ_{uv} ）とが、画像表示装置用スクリーン 2 に投射される。スクリーンに投射された二つの原色光（波長 λ_r 、 λ_b ）は、図 3 7 に示すように、上述したように、画像表示装置用スクリーン 2 の前面側に形成されたホログラム材料 1 2 により反射される。そして、画像表示装置用スクリーン 2 に投射された紫外線（波長 λ_{uv} ）は、ホログラム材料 1 2 を透過し、このホログラム材料 1 2 の背後に形成された蛍光体層 1 7 において、残る一の原色光（波長 λ_g ）に変換されて反射され、再びホログラム材料 1 2 を透過する。そして、ライト 3 からの周辺光（波長 λ_{others} ）は、ホログラム材料 1 2 及び蛍光体層 1 7 を透過して、画像表示装置用スクリーン 2 の裏面側に設けられた光吸収層 1 3 により吸収される。すなわち、この場合の画像表示装置用スクリーン 2 は、ホログラム材料 1 2、蛍光体層 1 7 及び光吸収層 1 3 が複合されて構成されている。

【 0 0 7 6 】

この画像表示装置においては、図 3 8 中の（a）に示すように、プロジェクタ 1 から投射された二つの原色光（波長 λ_r 、 λ_b ）及び紫外線（波長 λ_{uv} ）が

、画像表示装置用スクリーン2により反射されたときには、三原色光（波長 λ_r 、 λ_g 、 λ_b ）となって、画像表示を行う。

【0077】

〔具体的な波長特性〕

上述した種々のプロジェクタ1、画像表示装置用スクリーン2及びライト3を適宜組合わせた画像表示装置におけるプロジェクタ1からの投射光の波長特性、画像表示装置用スクリーン2の反射率の波長特性及び周辺光の波長特性について具体的な例を示す。

【0078】

まず、プロジェクタとして光源がレーザ光源であるレーザディスプレイを用いると、このプロジェクタから投射される光は、図39中の（a）に示すように、波長457nm（B）、波長532nm（G）及び波長647nm（R）に急峻なピークを有する三原色光となる。そして、スクリーンとして反射型ホログラムスクリーンを用い、このスクリーンの反射光の波長特性を、図39中の（b）に示すように、プロジェクタ1から投射される三原色光に一致したものとしておく。そして、周辺光を発するライトとして、温白色蛍光灯を用いて、図39中の（c）に示すように、三原色光以外の波長帯域にピークを有する波長特性の周辺光を発生させる。プロジェクタがスクリーンに画像を投射し、周辺光がこのスクリーン及びスクリーン周囲を照明すると、図39中の（d）に示すように、スクリーン上においては、周辺光が吸収され、プロジェクタから投射された画像表示を行う光のみが反射される。

【0079】

また、プロジェクタの光源としてフィルタリングしたメタルハライドランプを用いると、このプロジェクタから投射される光は、図40中の（a）に示すように、波長440nm（B）、波長532nm（G）及び波長647nm（R）近辺にピークを有する三原色光となる。そして、スクリーンとして反射型ホログラムスクリーンを用い、このスクリーンの反射光の波長特性を、図40中の（b）に示すように、プロジェクタ1から投射される三原色光に一致したものとしておく。そして、周辺光を発するライトとして、フィルタリングした白熱灯を用いて

、図40中の(c)に示すように、三原色光の波長帯域がカットされた波長特性の周辺光を発生させる。プロジェクタがスクリーンに画像を投射し、周辺光がこのスクリーン及びスクリーン周囲を照明すると、図40中の(d)に示すように、スクリーン上においては、周辺光が吸収され、プロジェクタから投射された画像表示を行う光のみが反射される。

【0080】

【発明の効果】

上述のように、本発明に係る画像表示装置用スクリーンにおいては、投影結像手段を介して投射される画像表示光は、光コントロール層において、拡散反射されて像を結像するとともに、波長帯域によって選択的に反射されることにより、他の波長帯域の光よりも多く反射され、外光の影響を抑えられた画像表示を行うことができる。

【0081】

したがって、画像表示装置用スクリーンを用いることにより、明るい環境下においても、手軽に大画面による画像表示を楽しむことができる。そして、明るい環境下において画像表示を行うことができるので、従来のテレビジョン受像機と同様の環境下での使用が可能でありながら、従来のテレビジョン受像機よりも奥行き小さい装置構成とすることができる。

【0082】

また、この画像表示装置用スクリーンを用いた画像表示装置においては、投入パワーを増加させることなく、明るい環境下においても十分なコントラストを有する画像の表示を行うことができるため、投射光出力について消費エネルギーの削減を図ることが可能となる。

【0083】

そして、本発明に係る画像表示装置においては、三原色光によってスクリーン上に画像を投射し、この三原色光以外の波長特性の周辺光によってスクリーン及び周囲を照明し、スクリーンが三原色光のみを反射する反射波長特性を有していることにより、明るい環境下においても、手軽に大画面の画像表示を行うことができる。

【0084】

この画像表示装置は、従来のテレビジョン装置と同様に、明るい環境下においても使用することができ、かつ、従来のテレビジョン装置よりも奥行きが少ない装置として構成することができる。

【0085】

また、この画像表示装置においては、スクリーンに投射される光の利用効率が高いため、明るい環境下においても、スクリーンに投射される光の出力を上げることなく、表示画像のコントラストを向上させることができ、エネルギー消費量を少なくすることができる。

【0086】

さらに、この画像表示装置においては、不使用時にはコンパクトに収納することが可能であり、廃棄する場合における廃棄物を少なくすることができる。

【0087】

すなわち、本発明は、部屋を暗くすることによって周辺光を減少させることのない明るい環境下であっても、良好なコントラストを有し視認性のよい画像の表示を行うことができる画像表示装置用スクリーン、このような画像表示装置用スクリーンを製造するための画像表示装置用スクリーンの製造方法及びこのような画像表示装置用スクリーンを用いて構成される画像表示装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像表示装置用スクリーンの構成を示す側断面図である。

【図2】

本発明に係る画像表示装置用スクリーンの構成の他の例（外光低減層を省いた構成）を示す側断面図である。

【図3】

本発明に係る画像表示装置用スクリーンの構成のさらに他の例（光吸収層13をベース材の背後に配置した構成）を示す側断面図である。

【図4】

上記画像表示装置用スクリーンの構成及びゲインコントロール機能を担う構成部分を示す分解側断面図である。

【図 5】

上記画像表示装置用スクリーンの構成及びゲインコントロール機能を担う構成部分の他の例を示す分解側断面図である。

【図 6】

上記画像表示装置用スクリーンの構成及び結像反射機能を担う構成部分を示す分解側断面図である。

【図 7】

上記画像表示装置用スクリーンの構成及び結像反射機能を担う構成部分の他の例を示す分解側断面図である。

【図 8】

上記画像表示装置用スクリーンの光コントロール層において生ずるブラッグ反射の原理を示す断面図である。

【図 9】

上記画像表示装置用スクリーンの光コントロール層を、ブラッグ反射膜を用いた積層薄膜バンドパスフィルタとして構成した場合の分光反射特性を示すグラフである。

【図 10】

上記画像表示装置用スクリーンにおける遮光板を有する外光低減層の構成を示す側断面図である。

【図 11】

上記画像表示装置用スクリーンにおける吸収型偏光板からなる外光低減層の構成を示す側断面図である。

【図 12】

上記画像表示装置用スクリーンの第 1 の構成例を示す分解側断面図である。

【図 13】

上記画像表示装置用スクリーンの第 2 の構成例を示す分解側断面図である。

【図 14】

上記図 1 3 に示した上記画像表示装置用スクリーンの要部の構成を示す要部側断面図である。

【図 1 5】

上記画像表示装置用スクリーンの第 3 の構成例を示す分解側断面図である。

【図 1 6】

上記画像表示装置用スクリーンの第 4 の構成例を示す分解側断面図である。

【図 1 7】

上記図 1 6 に示した上記画像表示装置用スクリーンの要部の構成を示す要部側断面図である。

【図 1 8】

上記画像表示装置用スクリーンの第 5 の構成例を示す分解側断面図である。

【図 1 9】

上記画像表示装置のスクリーンをホログラムスクリーンとして製造する場合の上記画像表示装置の製造過程であって本発明に係るスクリーンの製造方法を実施している状態を示す側面図である。

【図 2 0】

ホログラム材料の反射波長特性例を示すグラフである。

【図 2 1】

上記画像表示装置におけるホログラムスクリーンの作用を示す側面図である。

【図 2 2】

上記画像表示装置において複数色のトナー層を有するスクリーンの作用を示す側面図である。

【図 2 3】

上記画像表示装置におけるスクリーンを構成する複数色のトナー粒子の反射波長特性を示すグラフであり、(a) が青色 (B) のトナー粒子、(b) が緑色 (G) のトナー粒子、(c) が赤色 (R) のトナー粒子の反射波長特性を示す。

【図 2 4】

本発明に係る画像表示装置の構成を示す側面図である。

【図 2 5】

上記画像表示装置のプロジェクタからの投射光の波長特性を示すグラフである。

【図 2 6】

上記画像表示装置における周辺光の波長特性を示すグラフである。

【図 2 7】

上記画像表示装置におけるスクリーンの反射波長特性を示すグラフである。

【図 2 8】

上記画像表示装置が表示する画像を鑑賞する人間の視感度の反射波長特性を示すグラフである。

【図 2 9】

上記画像表示装置のプロジェクタの光源をレーザ光源とした場合のこのプロジェクタからの投射光の波長特性を示すグラフである。

【図 3 0】

上記画像表示装置のプロジェクタの光源となる高圧水銀ランプの発光波長特性を示すグラフ（a）及び高圧水銀ランプからの光をフィルタリングしてプロジェクタからの投射光とした場合の波長特性を示すグラフ（b）である。

【図 3 1】

上記画像表示装置のプロジェクタの光源となる中圧水銀ランプの発光波長特性を示すグラフ（a）、赤色半導体レーザからの光の波長特性を示すグラフ（b）及び中圧水銀ランプからの光と赤色半導体レーザからの光とを重ねてプロジェクタからの投射光とした場合の波長特性を示すグラフ（c）である。

【図 3 2】

上記画像表示装置における周辺光発生手段となる蛍光灯の発光波長特性を示すグラフである。

【図 3 3】

上記画像表示装置における周辺光発生手段となる白熱灯の発光波長特性を示すグラフ（a）及び白熱灯からの光をフィルタリングした光の波長特性を示すグラフ（b）である。

【図 3 4】

上記画像表示装置における周辺光発生手段となる発光ダイオードの発光波長特性を示すグラフである。

【図 3 5】

上記画像表示装置における周辺光発生手段となる可視光蛍光体の発光波長特性を示すグラフである。

【図 3 6】

三原色光のうちの一を紫外線に置き換えた画像表示装置の構成を示す側面図である。

【図 3 7】

図 3 6 に示した画像表示装置におけるスクリーンの作用を示す側面図である。

【図 3 8】

図 3 6 に示した画像表示装置においてスクリーンに投射される光の波長特性を示すグラフ (a) 及びスクリーンにより反射された光の波長特性を示すグラフ (b) である。

【図 3 9】

上記画像表示装置におけるスクリーンへの投射光の波長特性を示すグラフ (レーザー光源) (a)、スクリーンにおける反射率の波長特性を示すグラフ (b)、蛍光灯からの周辺光の分光強度を示すグラフ (c) 及びスクリーン上における投射光及び周辺光の波長特性を示すグラフ (d) である。

【図 4 0】

上記画像表示装置におけるスクリーンへの投射光の波長特性を示すグラフ (メタルハライドランプ) (a)、スクリーンにおける反射率の波長特性を示すグラフ (b)、フィルタリングされた白熱灯からの周辺光の分光強度を示すグラフ (c) 及びスクリーン上における投射光及び周辺光の波長特性を示すグラフ (d) である。

【符号の説明】

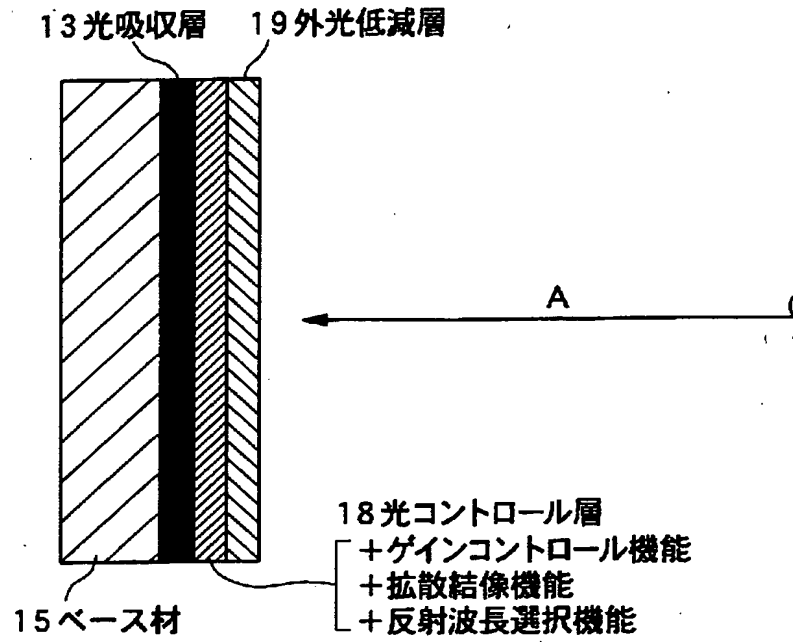
1 プロジェクタ、2 スクリーン、3 ライト、4 レーザ光、4 a 物体光、4 b 参照光、1 2 ホログラム材料、1 3 光吸収層、1 5 ベース材、1 6 トナー層、1 7 蛍光体層、1 8 光コントロール層、1 8 a 反射層、

1 8 b 拡散構造、1 8 c 支持層、1 9 外光低減層、2 0 拡散板

【書類名】

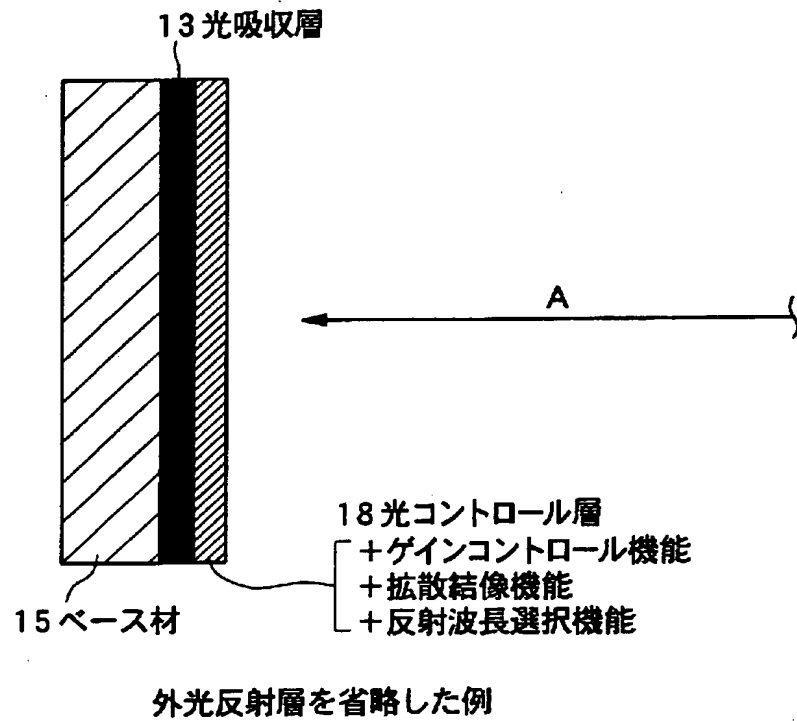
図面

【図1】

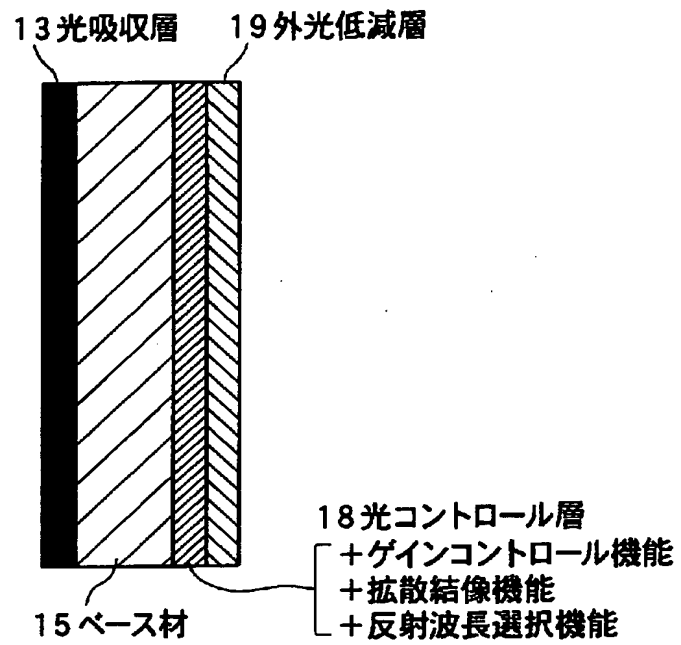


本発明スクリーンの基本構造

【図 2】

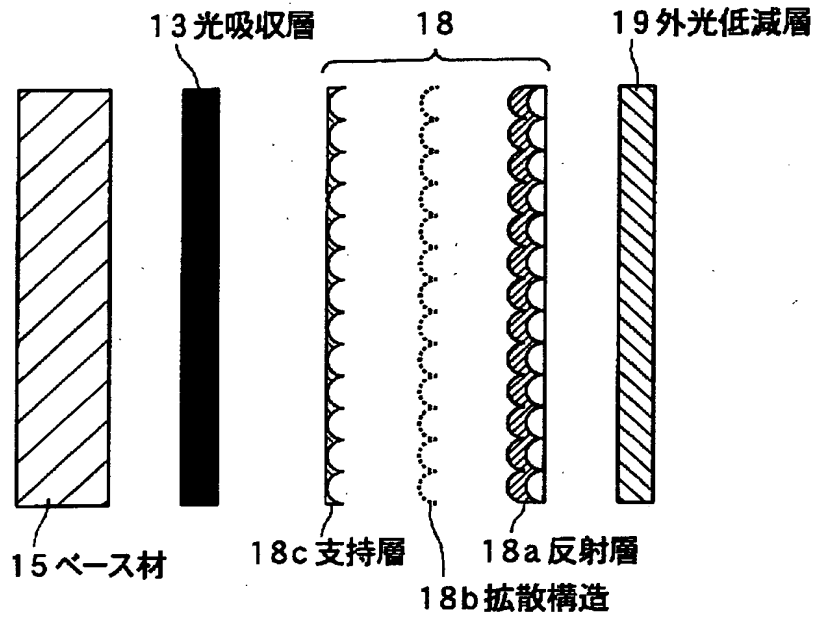


【図 3】



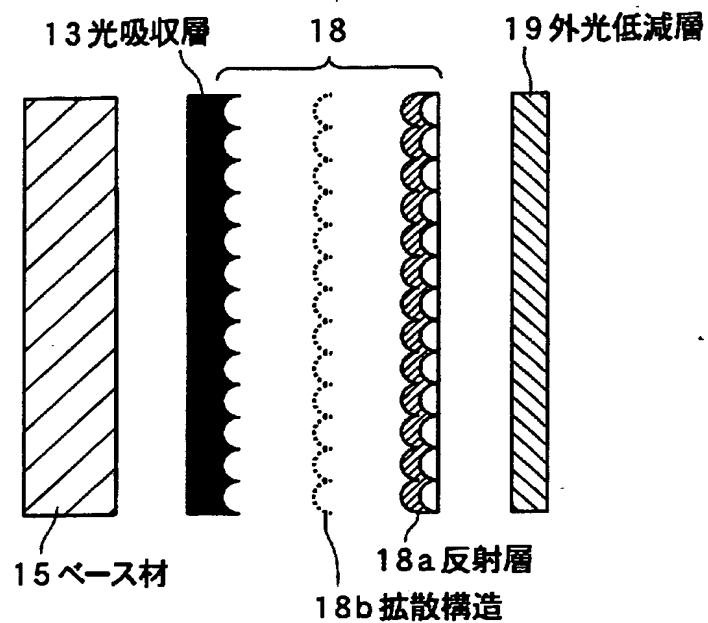
光吸収層が裏側にある例

【図 4】



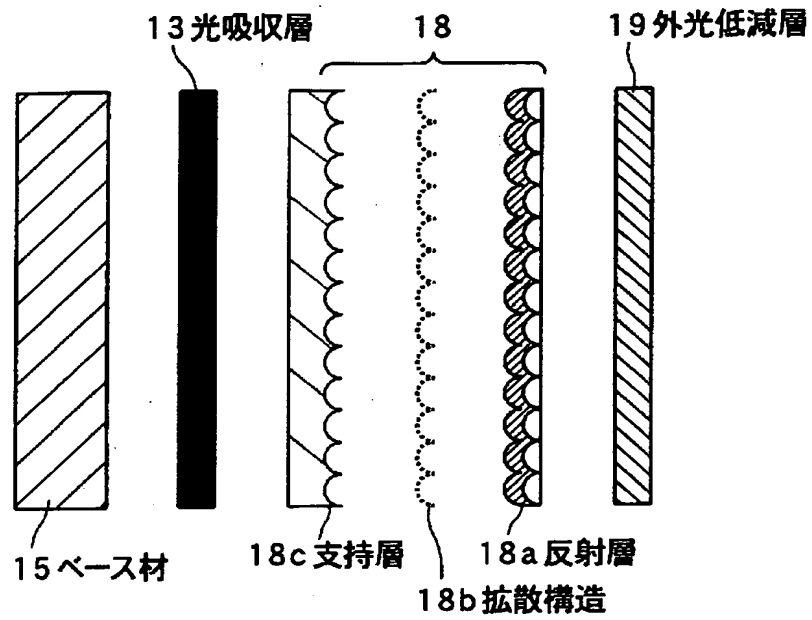
ゲインコントロール機能（その1；レンズ形状をした反射層）

【図 5】



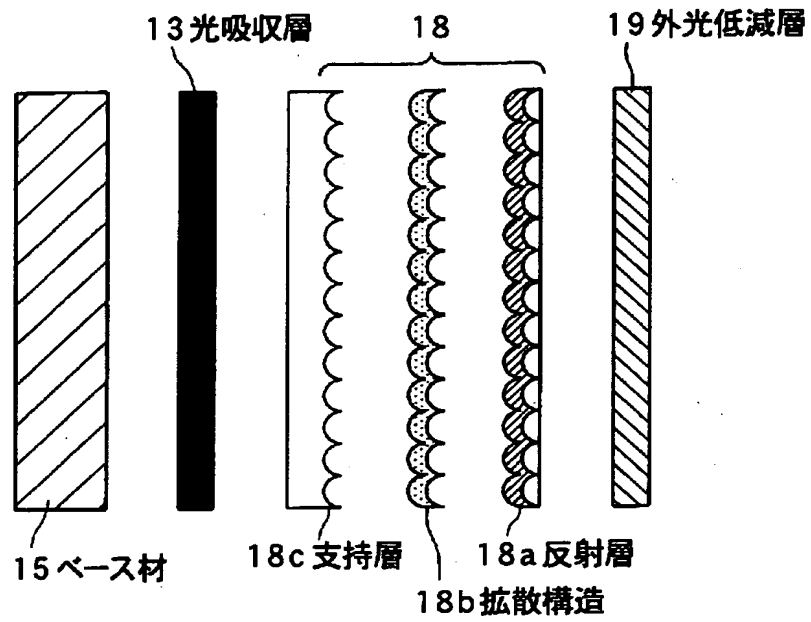
ゲインコントロール機能（その2；レンズ形状黒色層）

【図 6】



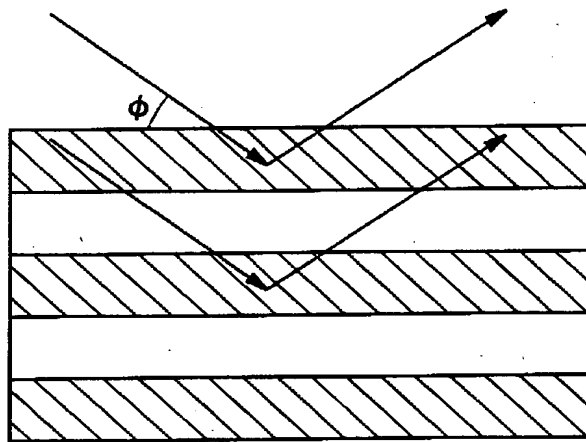
拡散結像機能（その1；凸凹構造）

【図 7】



拡散結像機能 (その 2 ; 拡散材)

【図 8】



反射波が強め合う条件

$$2d \sin \phi = n\lambda$$

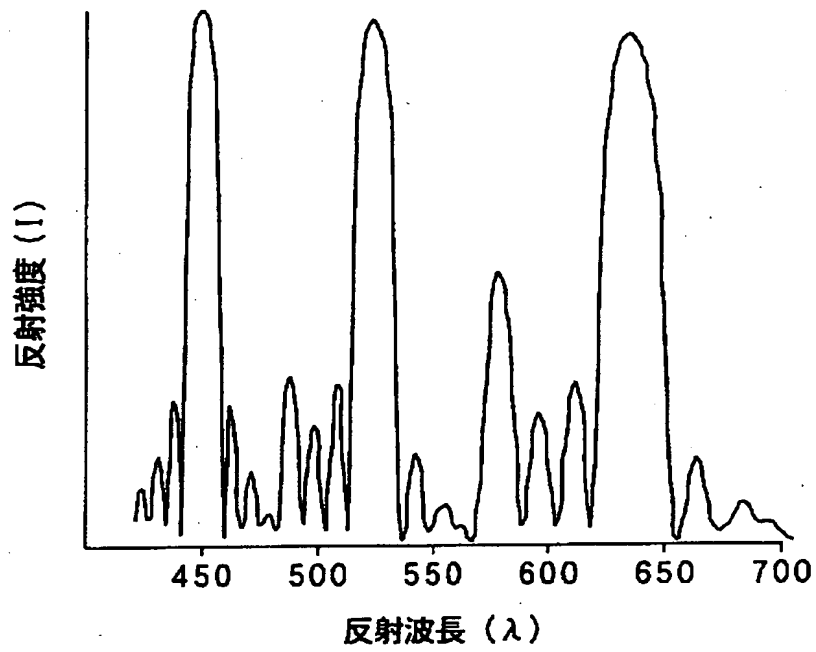
ϕ ; 入射角

d ; 二つの積層薄膜間距離

n ; 1, 2, 3,

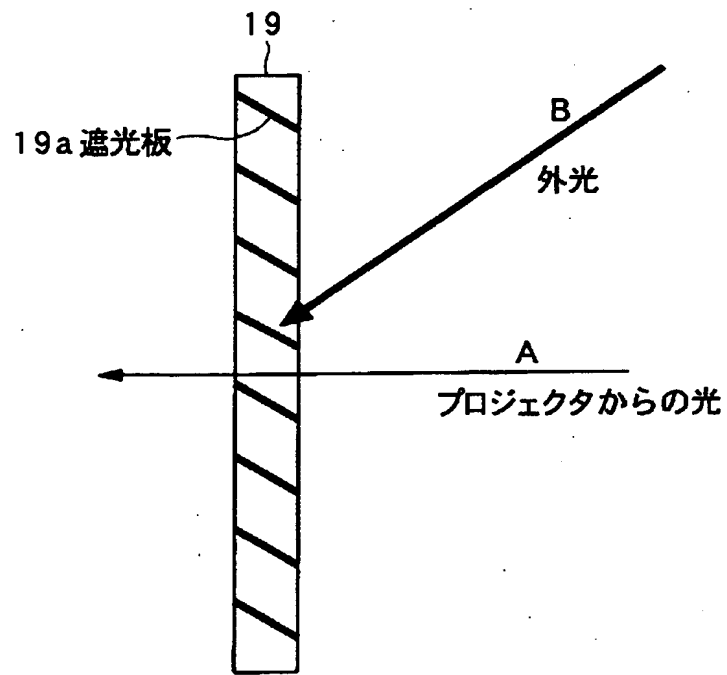
ブラッグ反射の原理

【図9】



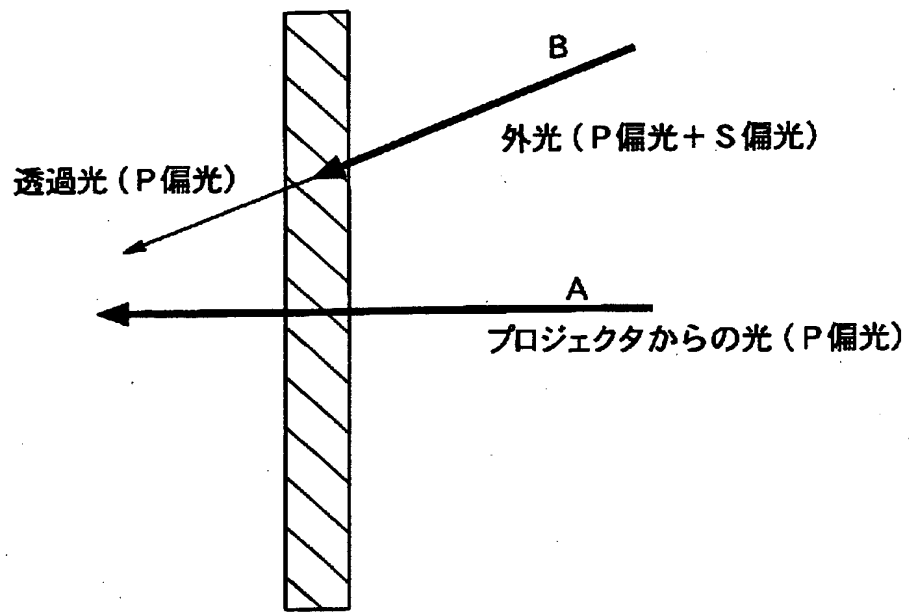
積層薄膜バンドパスフィルタの反射波長例

【図 10】



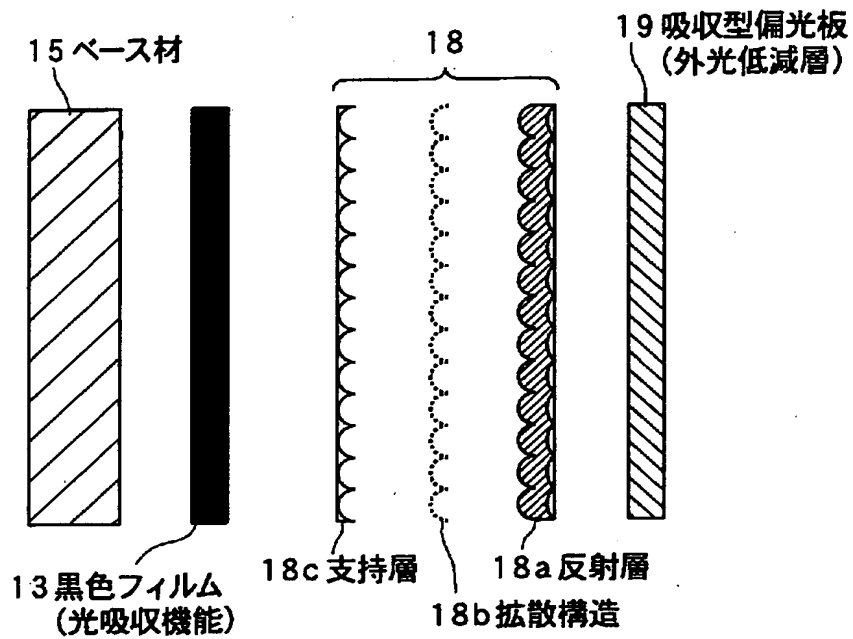
ブラインド形状の外光低減層例

【図 11】



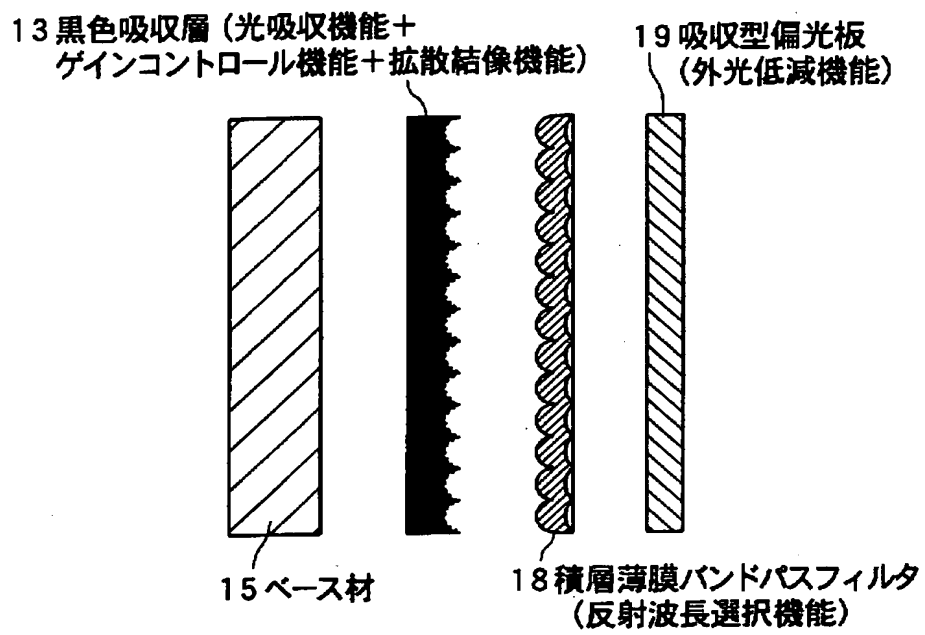
吸収型偏光板を使った外光低減層例

【図 1 2】



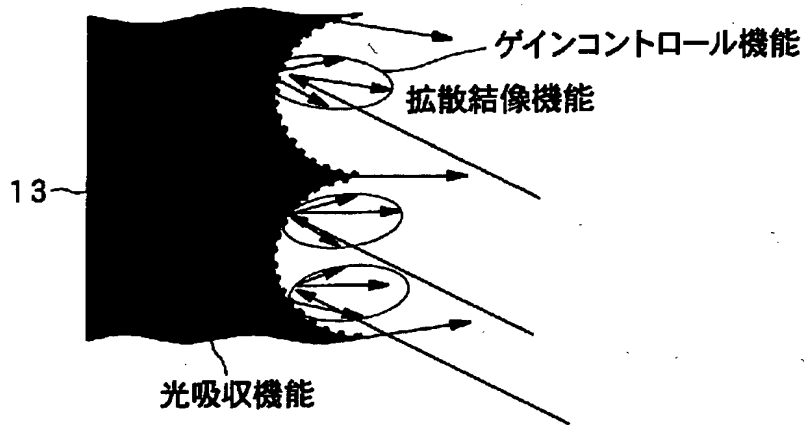
スクリーン例 (その 1)

【図 13】

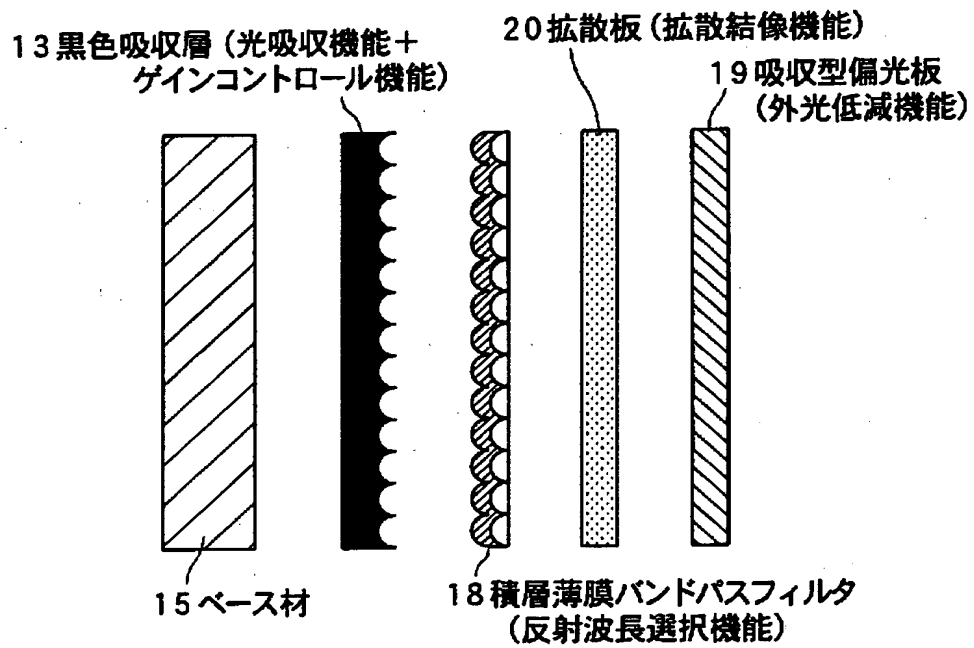


スクリーン例 (その 2)

【図 14】

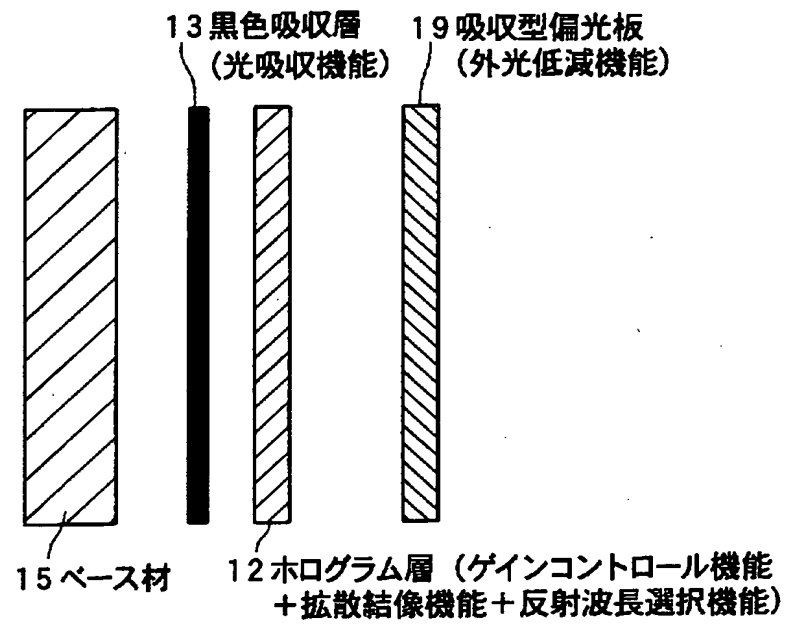


【図 15】



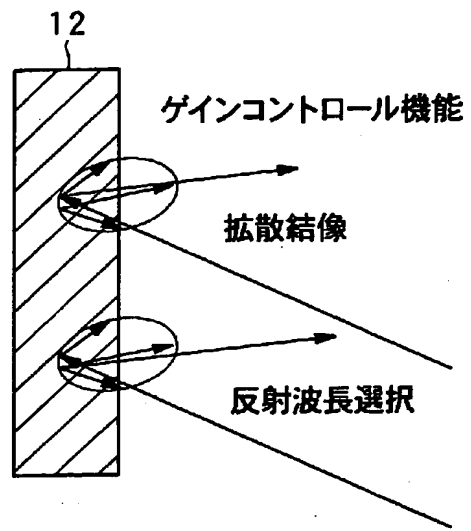
スクリーン例 (その 3)

【図 1 6】

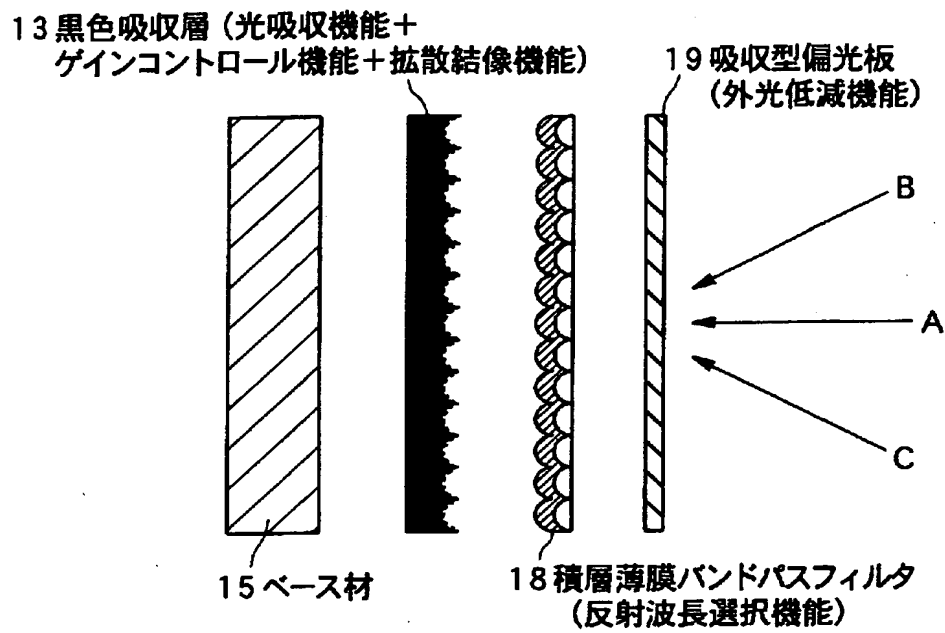


スクリーン例 (その 4)

【図 17】

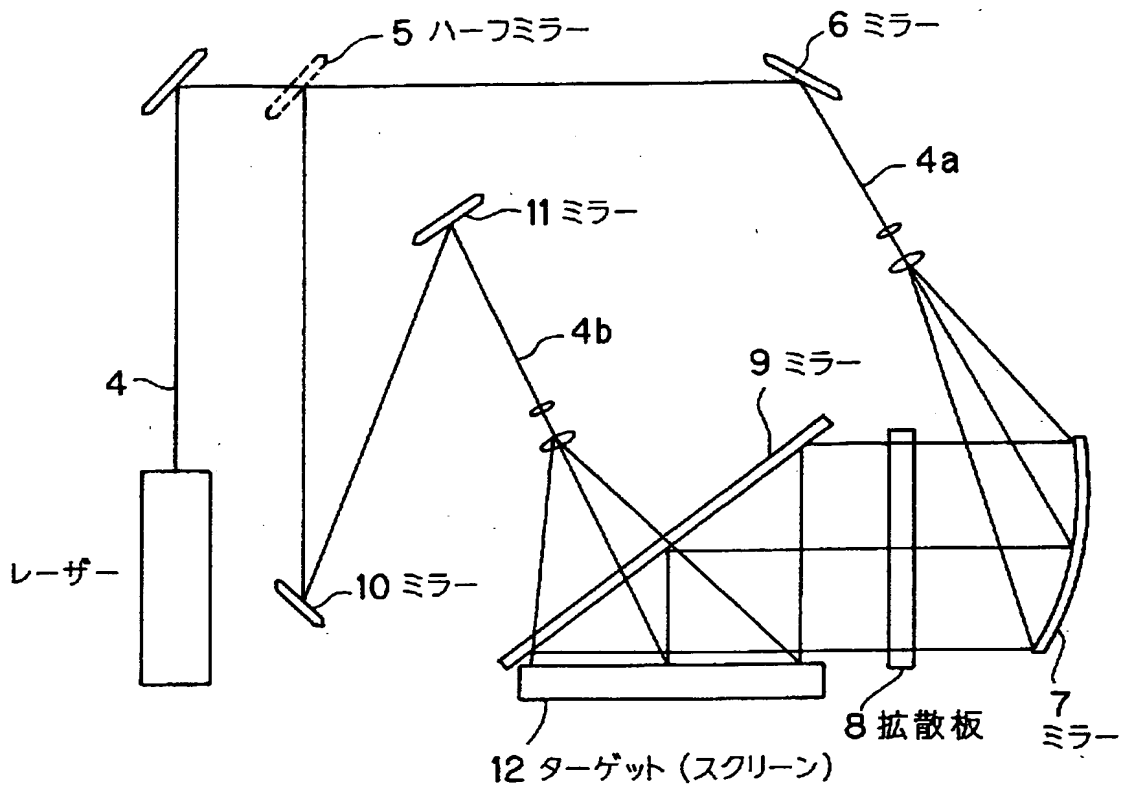


【図 1 8】



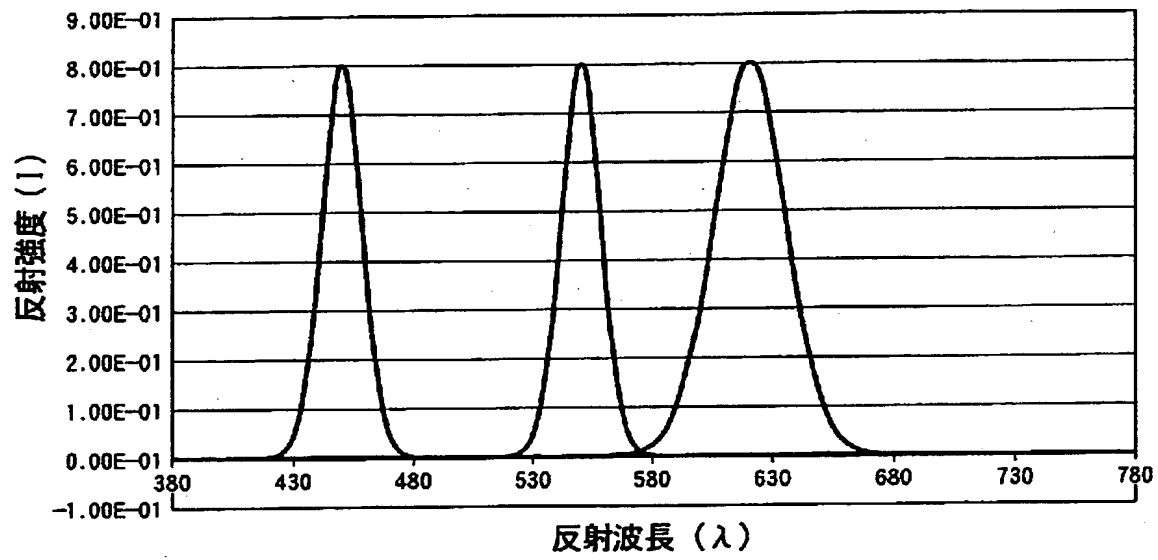
スクリーン例（その 5）

【図 19】



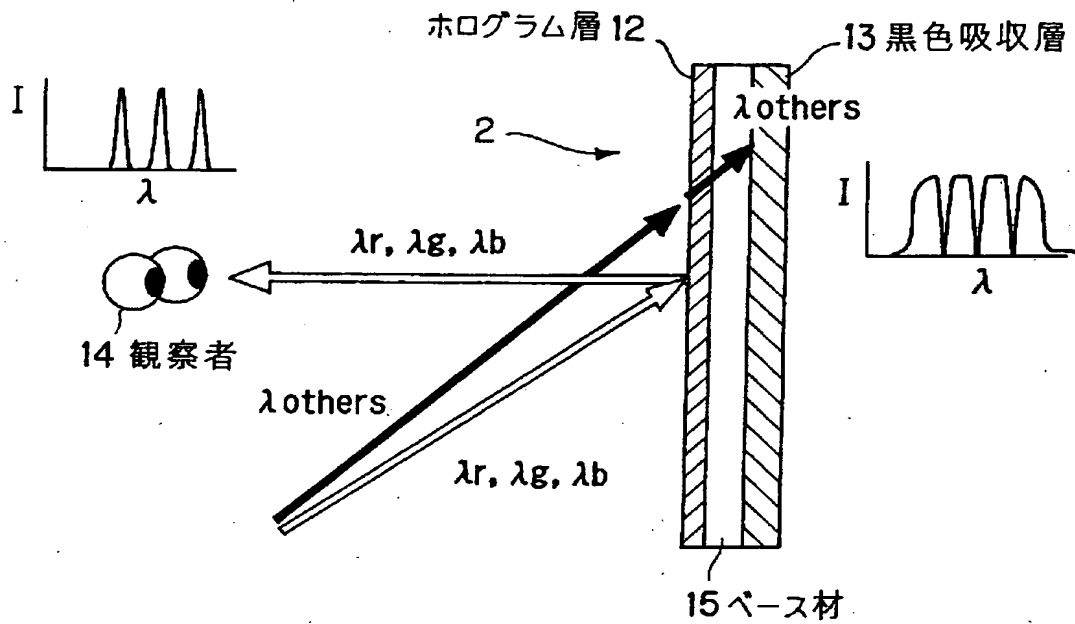
反射型ホログラムスクリーンの作り方 (例)

【図 20】

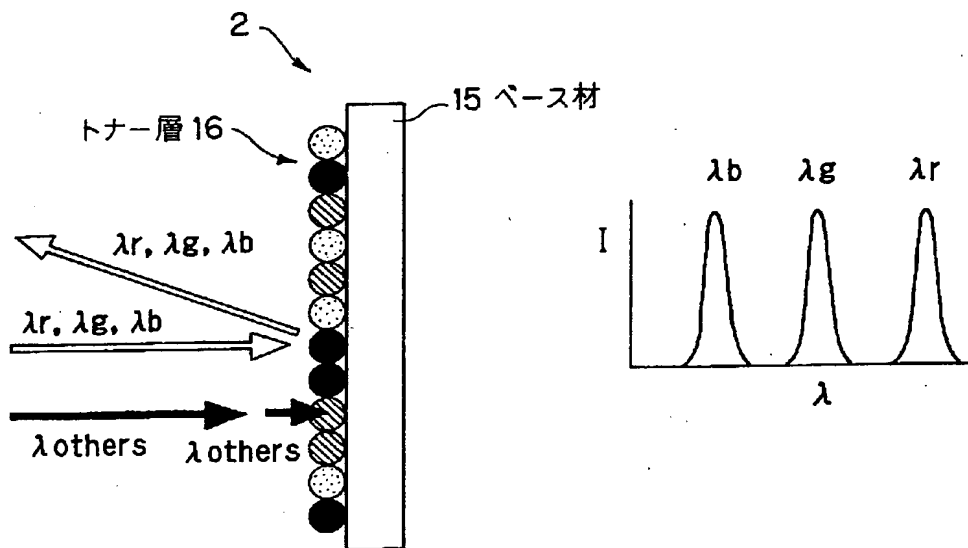


反射型ホログラムの反射波長特性例

【図 2 1】

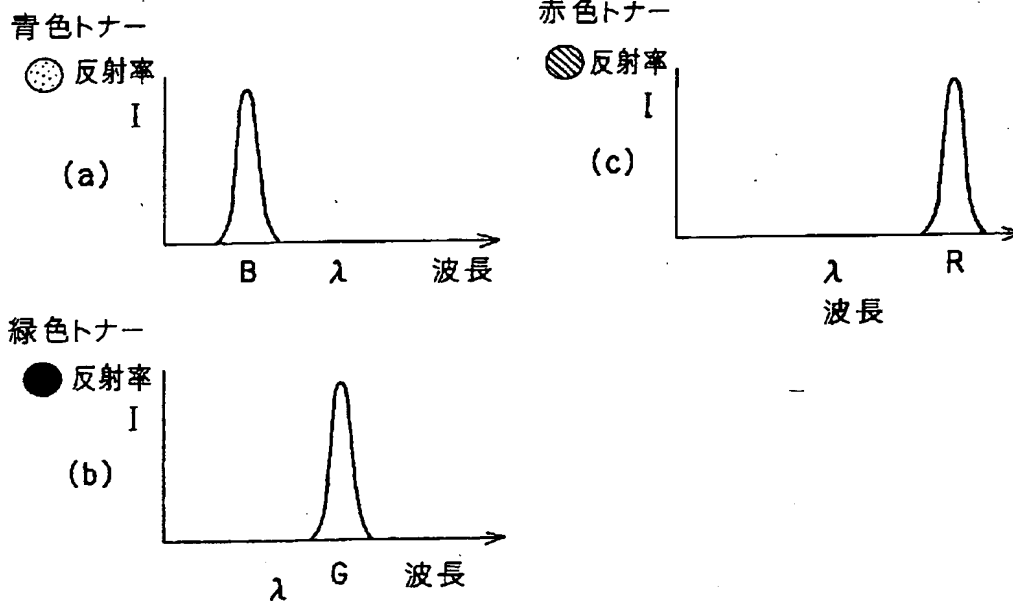


【図 2 2】

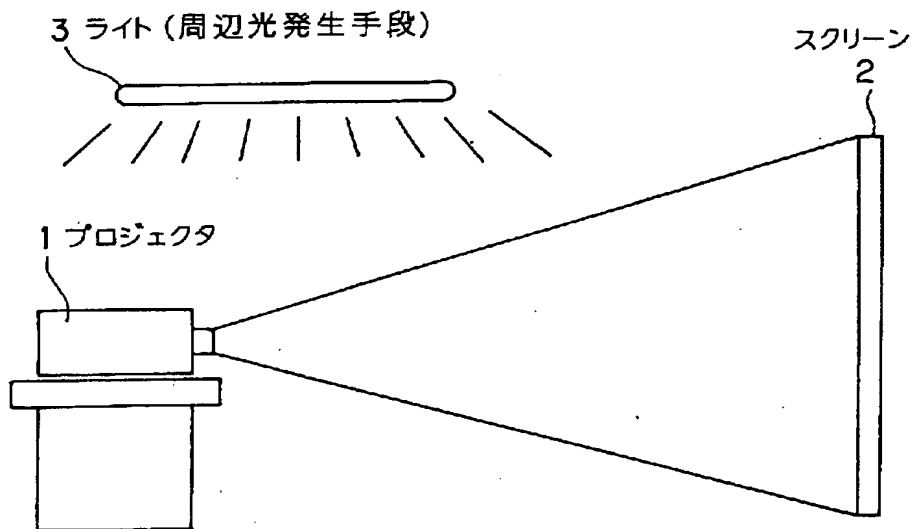


トナータイプ黒色スクリーンの構造と反射波長特性

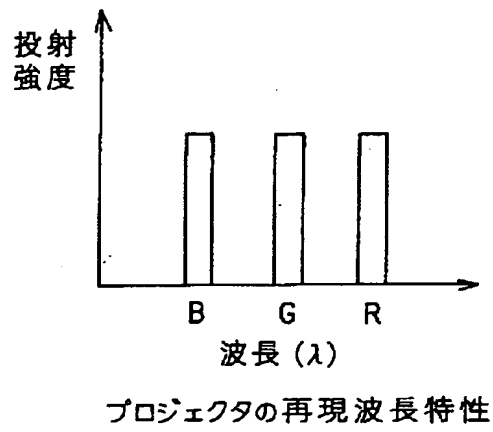
【図 23】



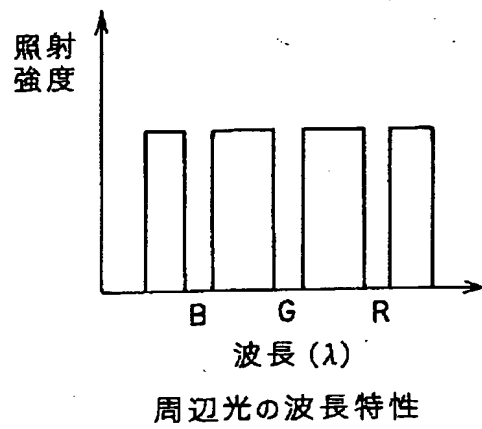
【図 24】



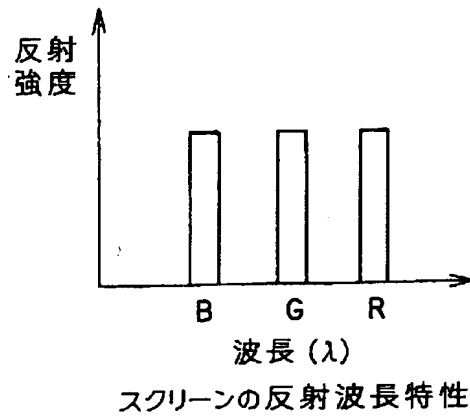
【図 2 5】



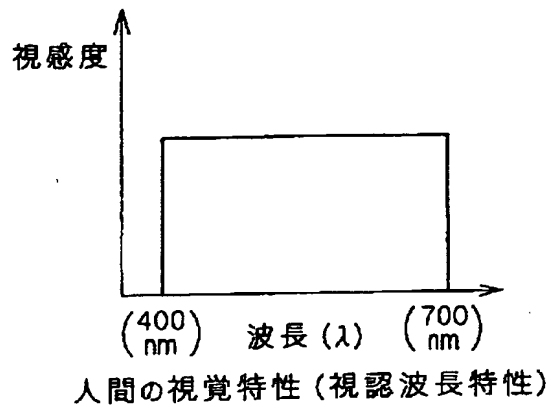
【図 2 6】



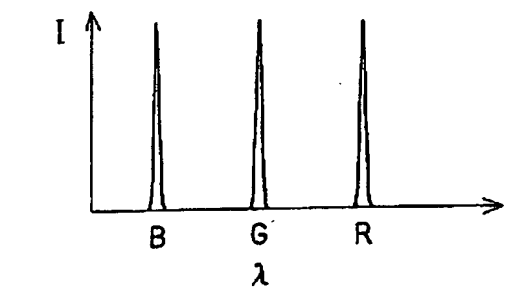
【図 27】



【図 28】

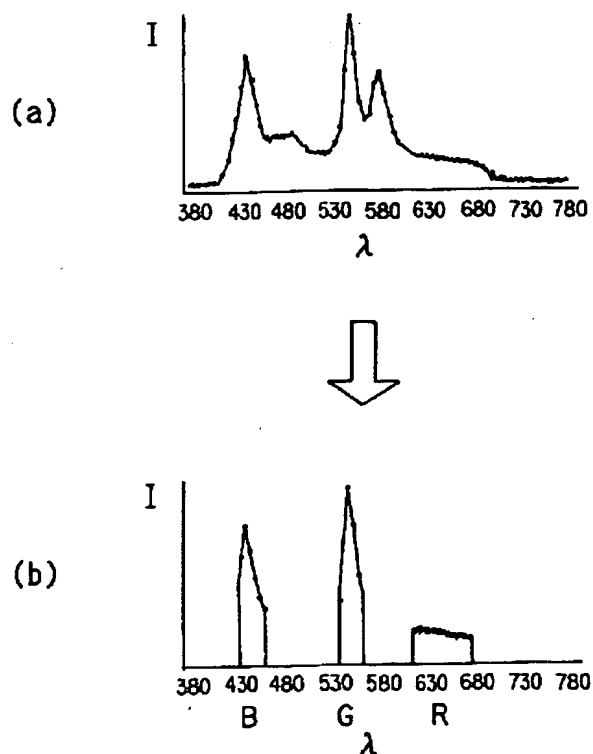


【図 29】



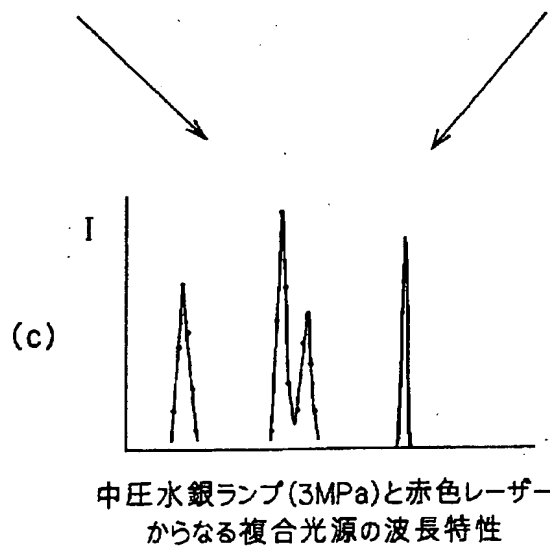
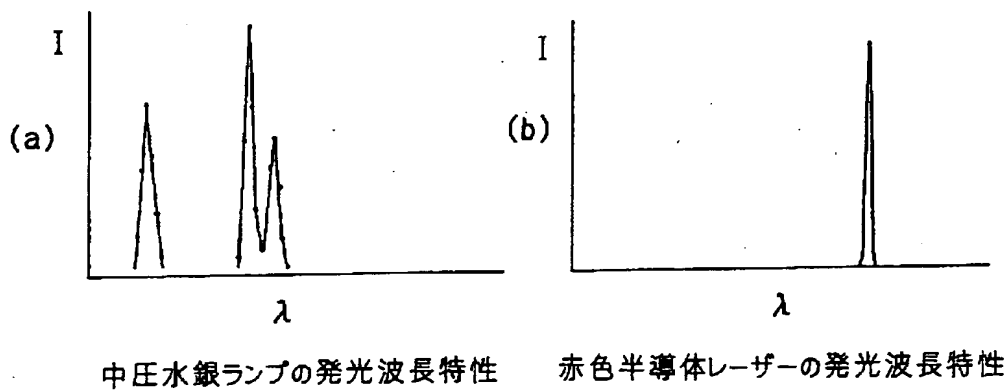
レーザーディスプレイ及びレーザー光を光源に用いたプロジェクタの波長特性

【図 30】



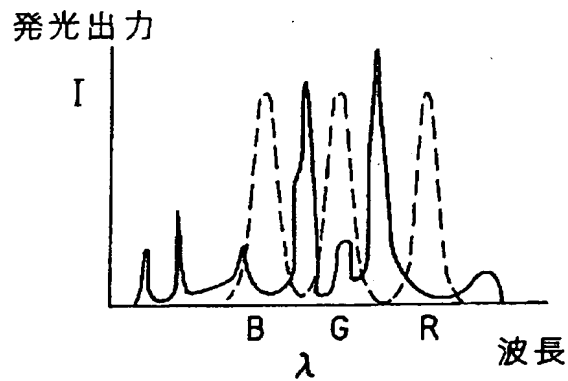
高圧水銀ランプにおいて、特定波長のフィルタリングを行なう前後の波長特性

【図 3 1】



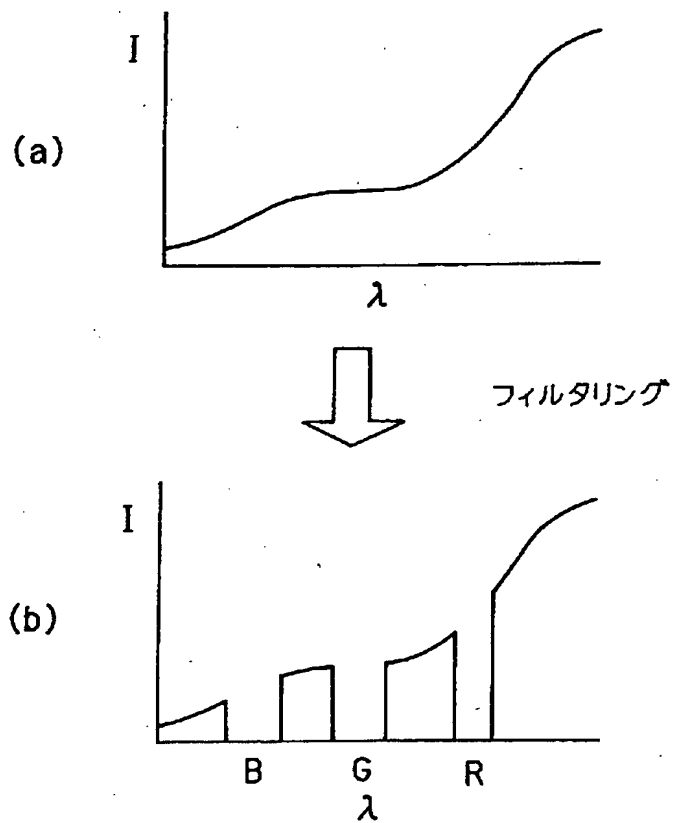
中圧水銀ランプと赤色レーザーからなる
複合光源の波長特性

【図 3 2】



蛍光灯の波長特性例
(薄色線はプロジェクタの発光波長を示す。)

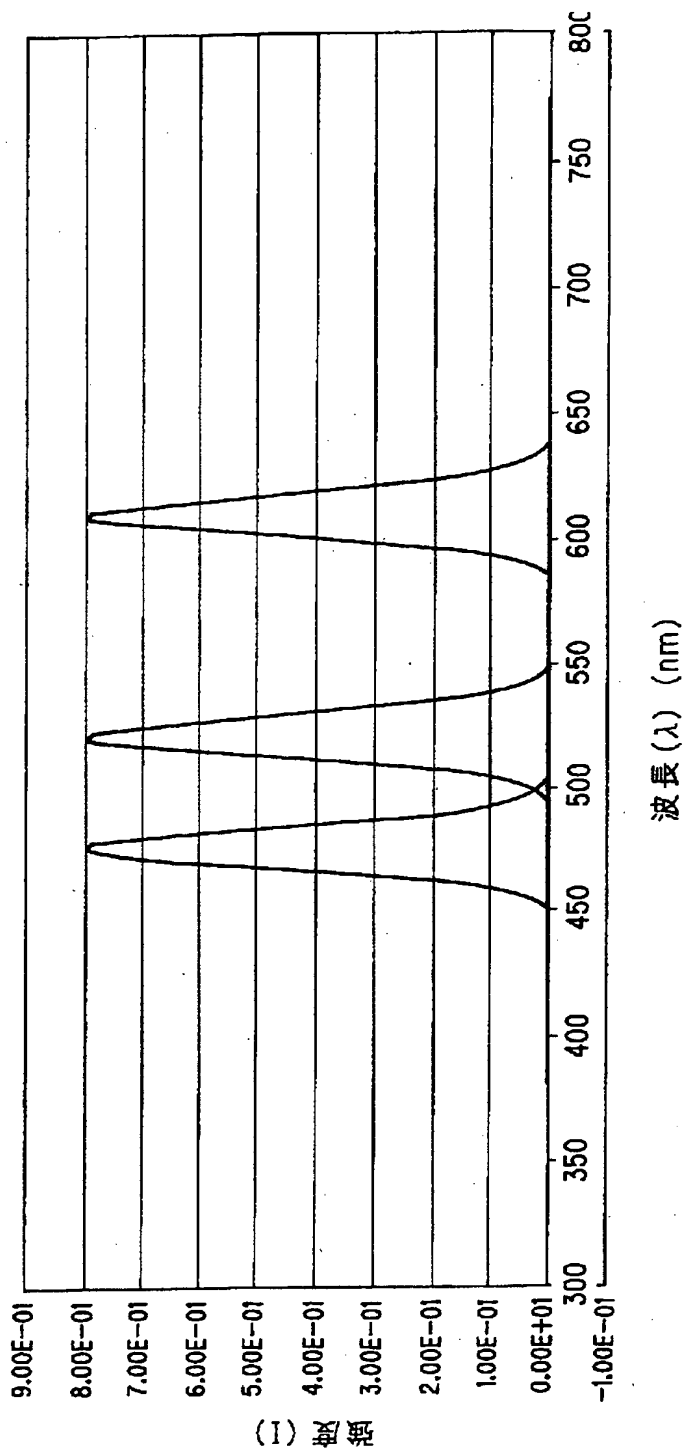
【図 3 3】



白熱灯の特定波長のフィルタリングによる波長特性変化

【図 34】

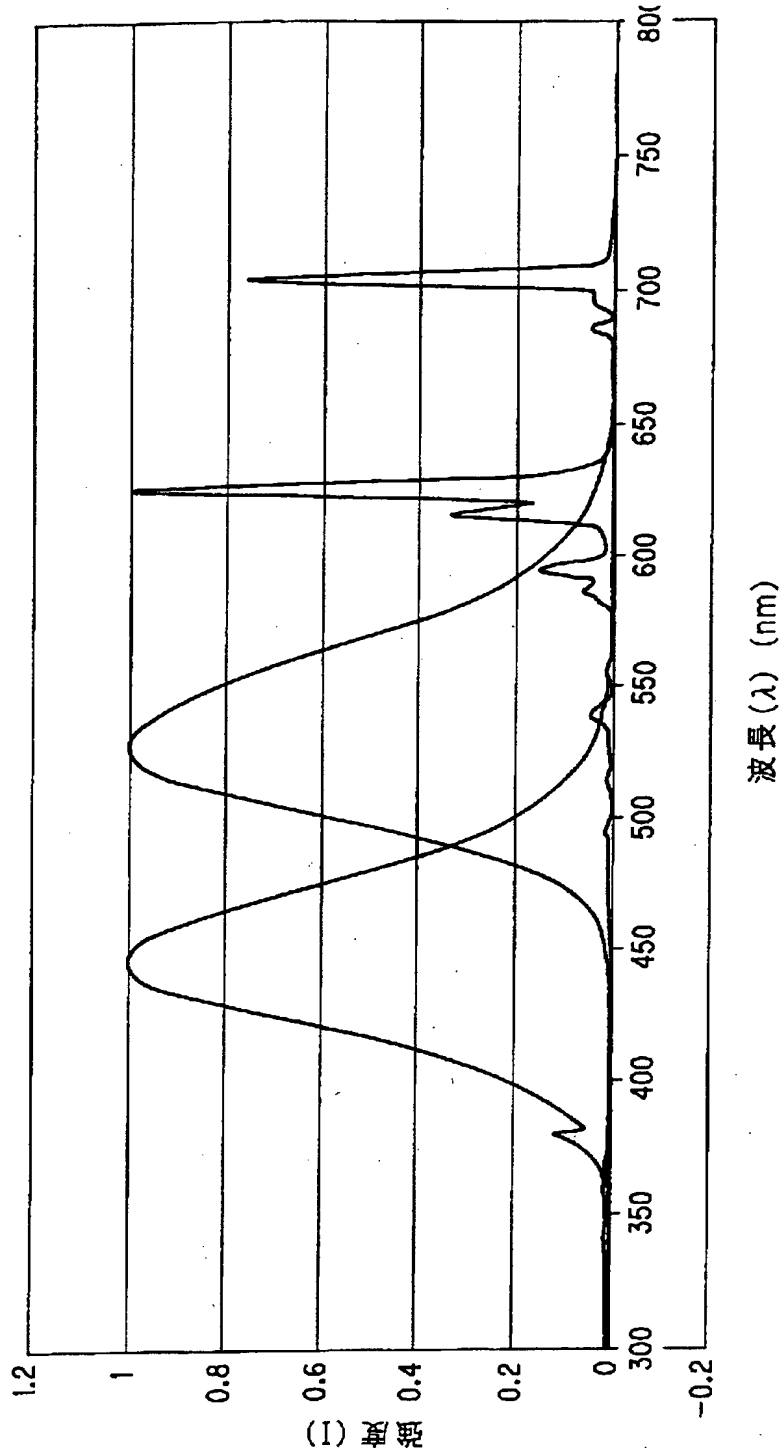
LED周辺光ライツの分光特性例



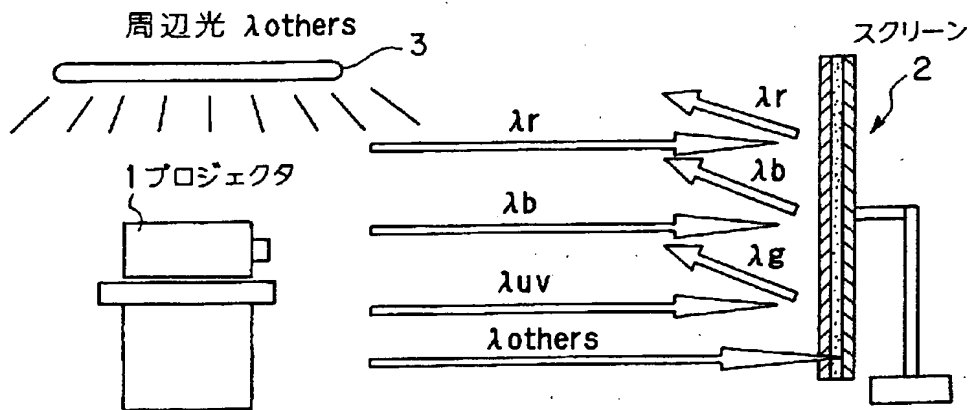
【図 35】

UV 励起蛍光体を使った周辺光の分光特性例

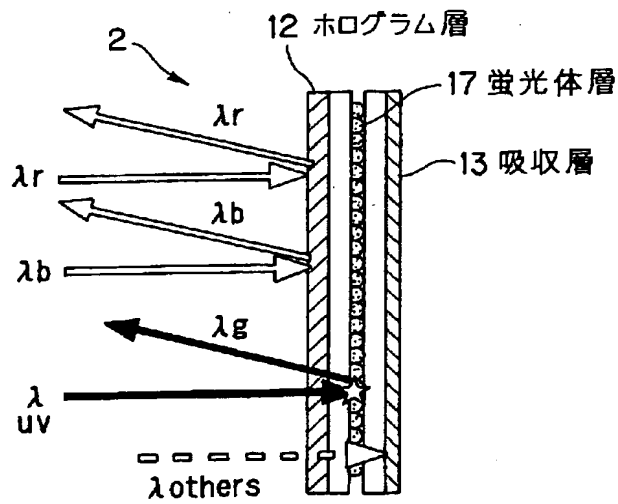
照明光の波長特性



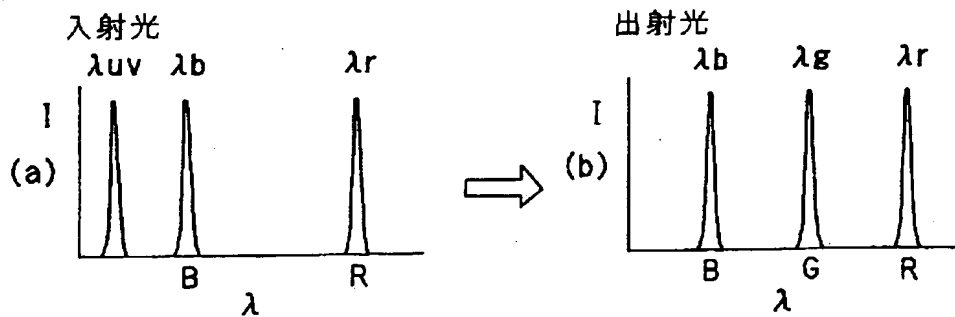
【図 3 6】



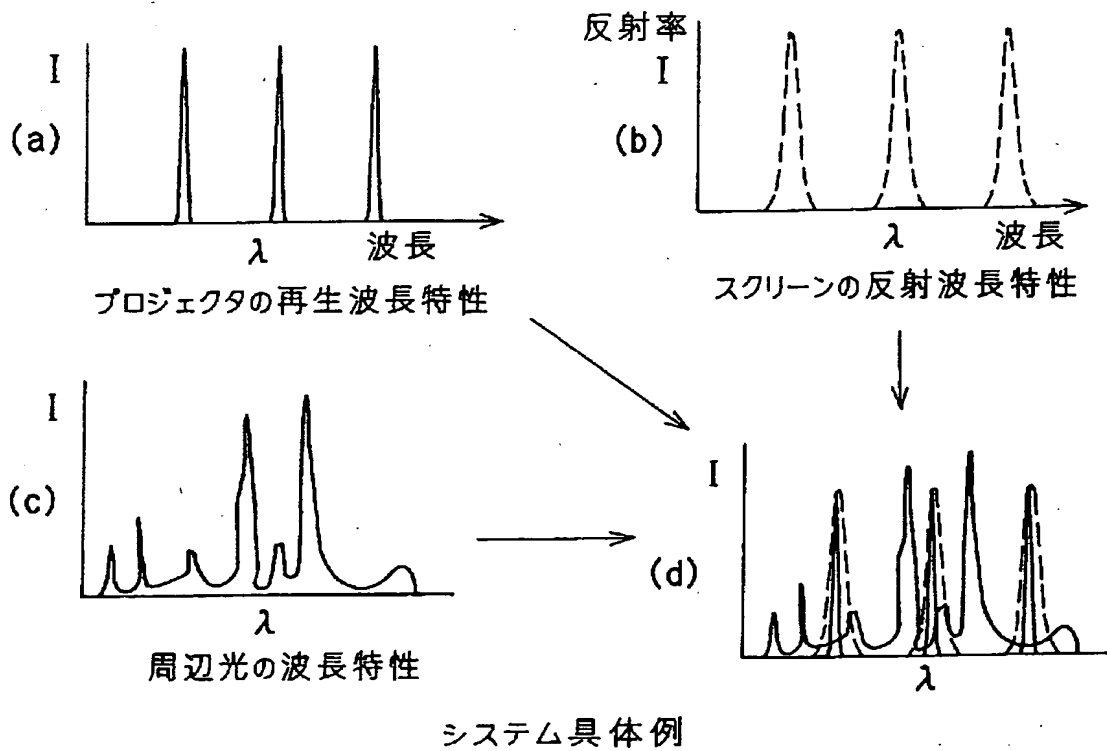
【図 3 7】



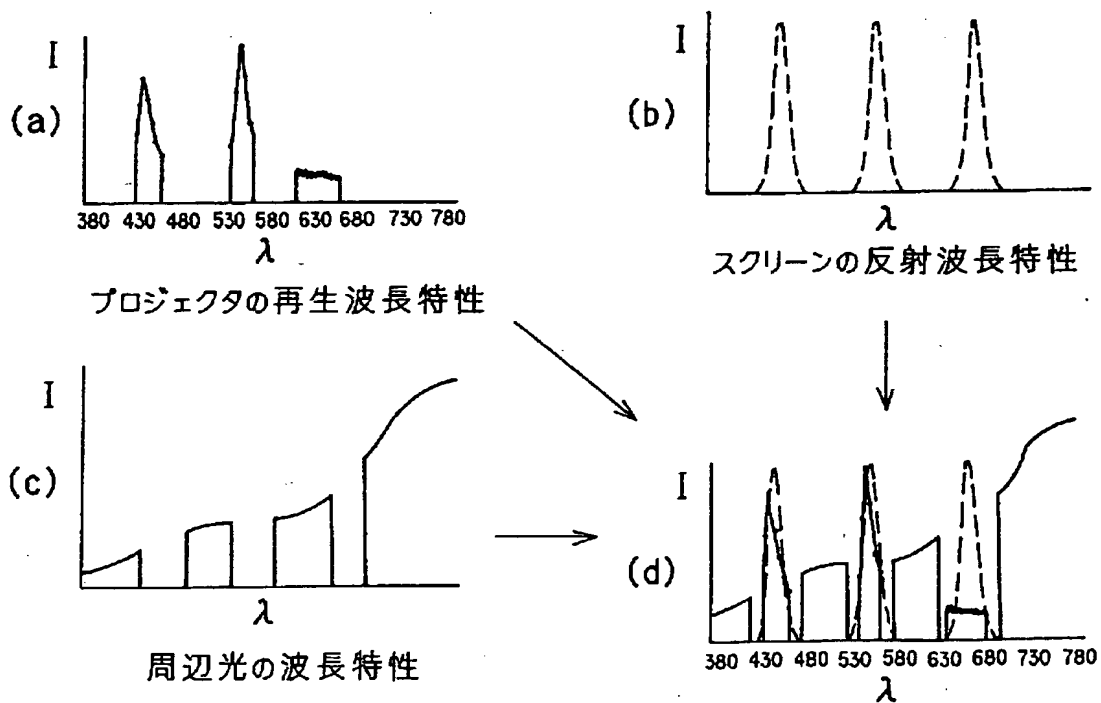
【図 3 8】



【図 39】



【図 40】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部屋を暗くすることによって周辺光を減少させることのない明るい環境下であっても、良好なコントラストを有し視認性のよい画像の表示を行うことができるようにする。

【解決手段】 プロジェクタ 1 により、RGB 三原色光を画像情報に応じて強度変調して画像表示装置用スクリーン 2 上に投影し、この画像表示装置用スクリーン 2 を RGB 三原色光の波長とは異なる波長の周辺光を発するライト 3 によって照明する。画像表示装置用スクリーン 2 は、RGB 三原色光に対する反射率が周辺光に対する反射率よりも高くなっている。

【選択図】 図 2 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-203179
受付番号	50201019303
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成 14 年 7 月 16 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100067736
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 2-6-4 第 11 森ビル 小池国際特許事務所

【氏名又は名称】	小池 晃
----------	------

【選任した代理人】

【識別番号】	100086335
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 2 丁目 6 番 4 号 第 11 森ビル 小池国際特許事務所

【氏名又は名称】	田村 榮一
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100096677
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門二丁目 6 番 4 号 第 11 森ビル 小池国際特許事務所

【氏名又は名称】	伊賀 誠司
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社